



ESCOLA NAVAL

ta sãnto de biẽ-faire



Pedro Miguel da Encarnação Carolas

***Vigilância e monitorização dos espaços marítimos sob soberania ou
jurisdição portuguesa***

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares
Navais, na especialidade de Marinha**



Alfeite

2016



ESCOLA NAVAL

ta sante e biẽ faire



Pedro Miguel da Encarnação Carolas

Vigilância e monitorização dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade
de Marinha

Orientação de: CFR Ferreira da Silva

Coorientação de: CFR José Isabel

O Aluno Mestrando

O Orientador

Alfeite

2016

*“O mar, o grande unificador, é a última esperança da humanidade.
Agora, como nunca antes, a conhecida frase tem um significado literal:
estamos todos no mesmo barco.”*

Jacques Ives Cousteau

À minha família.

Agradecimentos

A concretização deste trabalho não seria possível sem o apoio de várias pessoas que, direta ou indiretamente, sempre se mostraram disponíveis, tanto com contributos diretos como com palavras de incentivo. Deste modo é justo reconhecer-lhes o importante papel que tiveram ao longo deste período.

Primeiro de tudo, agradeço ao Comandante Ferreira da Silva, orientador deste trabalho, que sempre se mostrou disponível perante todas as minhas dúvidas, orientando-me e apoiando-me, passo a passo, na elaboração deste trabalho. Sem ele nada disto seria possível.

Agradeço também ao meu coorientador, Comandante Carlos José Isabel, por ao longo do meu percurso na Escola Naval ter sempre acreditado que seria capaz de fazer mais e melhor, e por me ter incentivado a percorrer este caminho. Se não fosse o seu apoio, de certeza que este trabalho teria outro título.

Aos oficiais que despenderam parte do seu tempo para me passarem os seus conhecimentos vão também as minhas palavras de agradecimento. Ao Comandante Santos Serafim, ao Tenente Gonçalves Deus, e ao Tenente Cunha Teixeira, o meu obrigado.

Aos meus pais e irmãs, que desde que “embarquei na aventura” sempre me apoiaram e incentivaram, o meu muito obrigado por estarem sempre presentes.

Não poderia faltar o agradecimento a todos os camaradas do curso CALM Almeida Henriques, por todos os momentos bons e maus que passámos juntos, pela camaradagem demonstrada, pela união, e pelos grandes amigos que fiz. Sem dúvida que me fizeram crescer.

Muito obrigado a todos.

Resumo

Portugal tem uma das maiores Zonas Económicas Exclusivas a nível mundial, encerrando este espaço marítimo uma riqueza que ainda não se encontra devidamente aferida, mas que se julga ser enorme. Por ela passam anualmente milhares de navios, com os mais diversos destinos e transportando as mais variadas cargas. A posição geoestratégica do país coloca-o no centro de algumas das mais movimentadas rotas marítimas, sendo por isso de extrema importância vigiar e monitorizar as águas portuguesas, por forma a garantir que as leis e regulamentos de direito internacional marítimo são cumpridos e que o interesse nacional é devidamente salvaguardado.

Deste modo, a presente dissertação tem como objeto de estudo os sistemas de vigilância e monitorização marítimos, pretendendo constituir-se como um contributo para a melhoria do atual sistema de vigilância e monitorização dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa, focando-se, para tal, nos sistemas aéreos e espaciais para a deteção de meios de superfície.

Para tal, numa primeira parte considera-se estudar o ambiente marítimo e as ameaças que o afetam. Na segunda parte estudam-se os atuais sistemas que contribuem para o conhecimento situacional marítimo em Portugal culminando na terceira parte com o estudo dos meios e sensores que permitem melhorar a cobertura do espaço marítimo, com o objetivo final de garantir a segurança no mar.

Através do estudo realizado foi possível concluir-se que as aeronaves não tripuladas afiguram-se como o futuro mais imediato para o esclarecimento do panorama marítimo, sendo que os satélites surgem numa segunda linha, pois apesar dos seus custos mais elevados, poderão também dar um enorme contributo para o conhecimento situacional marítimo ao serem capazes de cobrir maiores áreas e mais rapidamente.

Palavras-chave: Conhecimento Situacional Marítimo, Vigilância Marítima, Sistemas de vigilância, Aeronave Não-Tripulada, Satélite de vigilância.

Abstract

Portugal has one of the largest Economic Exclusion Zones worldwide, enclosing a maritime space full of unknown and uncountable riches. Due to its geostrategic position, Portugal is the center of some of the most busiest seaways where thousands of ships sail to and from different ports, carrying all types of cargo. Because of that, it is of utmost importance to focus on surveillance and monitoring of its maritime space, in order to make sure that laws and regulations of the International Maritime Law are being met.

The purpose of this thesis is to study maritime surveillance and monitoring systems that can contribute to improve the current surveillance and monitoring system of the water spaces under Portuguese sovereignty or jurisdiction, focusing on aerial and spatial systems for the detection of surface vehicles.

In order to achieve the proposed objectives, this thesis is divided into three chapters. The maritime environment and its threats are studied in the first chapter. In the second chapter, the focus is on the surveillance systems that contribute to the maritime situational awareness in Portugal. Finally, alternatives to the current surveillance system for maritime coverage improvement are presented, with the final purpose of ensuring safety and security at sea.

The main conclusion of this study is that, in a near future, unmanned aerial vehicles are the best solution to improve on situational awareness, wherein satellites appear second. Despite their higher costs, the ability to cover larger areas, faster, make the satellites a major contributor to maritime situational awareness.

Key words: *Maritime Situational Awareness, Maritime Surveillance, Surveillance Systems, Unmanned Air Vehicles, Surveillance satellite.*

Índice

Agradecimentos.....	v
Resumo	vii
<i>Abstract</i>	ix
Índice	x
Lista de siglas e acrónimos	xiv
Índice de figuras	xx
Introdução	1
1 Enquadramento conceptual	7
1.1 Vigilância e monitorização	8
1.2 Espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa.....	8
1.2.1 Águas interiores	10
1.2.2 Mar territorial	10
1.2.3 Zona contígua.....	11
1.2.4 Zona Económica Exclusiva	11
1.2.5 Plataforma continental	11
2 Caraterização dos espaços marítimos nacionais	13
2.1 Atividades da economia do Mar	14
2.1.1 Energia	14
2.1.2 Defesa & Segurança	15
2.1.3 Lazer & Turismo	16
2.1.4 Pesca & Alimentação	17
2.1.5 Transportes & Logística.....	18

2.2 Ameaças	19
2.3 Relação entre as atividades marítimas e as ameaças	23
2.4 A organização da Marinha Portuguesa para fazer face às ameaças.....	24
2.4.1 Funções da Marinha.....	25
2.4.2 Capacidades genéticas.....	25
3 Sistema de vigilância e monitorização marítima e suas vulnerabilidades	29
3.1 Conhecimento Situacional Marítimo	30
3.2 Entidades nacionais com responsabilidade no exercício da autoridade do Estado no mar	33
3.2.1 A ANCTM e o <i>Vessel Traffic Service</i> (VTS)	34
3.2.2 A Marinha e o Centro de Operações Marítimas/ MRCC Lisboa.....	38
3.2.3 Força Aérea Portuguesa.....	43
3.2.4 A GNR e o Sistema Integrado de Vigilância e Controlo Costeiro	44
3.2.5 Direção-Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos	45
3.2.6 Direção-Geral de Política do Mar.....	48
3.3 Entidades internacionais que contribuem para o esclarecimento do panorama	48
3.3.1 Agência Europeia da Segurança Marítima	48
3.3.2 União Europeia e o <i>Vessel Monitoring System</i>	54
3.3.3 Agência de Defesa Europeia e MARSUR	56
3.3.4 Organização do Tratado do Atlântico Norte	58
3.3.5 União Europeia e o <i>Copernicus</i>	59
3.3.6 Outros	61
3.4 Níveis de conhecimento <i>versus</i> espaços marítimos.....	62
3.5 Vulnerabilidades do atual sistema de vigilância e monitorização em uso no MRCC/COMAR.....	65

4 Propostas para o aperfeiçoamento da vigilância e monitorização dos espaços marítimos.....	69
4.1 Aeronaves Não-Tripuladas	72
4.1.1 Tipos de UAVs	73
4.1.2 Capacidades e desvantagens dos UAVs.....	76
4.1.3 Análise do caso específico da Grécia	77
4.1.4 O caso português	79
4.2 Satélites	80
4.2.1 Caraterísticas.....	81
4.2.2 Prós e contras	82
4.3 Sistema de vigilância proposto.....	84
Conclusões.....	87
Glossário	105
Apêndices	109
A - Níveis de Conhecimento Situacional Marítimo	111
B - Cobertura GMDSS	115
C - Aeronaves Não Tripuladas	119
D - Aeronaves da FAP	133
E - Satélites	139

Lista de siglas e acrónimos

AIS – *Automatic Identification System*

AMN – Autoridade Marítima Nacional

ANCTM – Autoridade Nacional de Controlo de Tráfego Marítimo

BAMS – *Broad Area Maritime Surveillance*

C2 – Comando e Controlo

CCCO – Centro de Comando e Controlo Operacional Nacional

CE – Comissão Europeia

CEDN – Conceito Estratégico de Defesa Nacional

CEM – Conceito Estratégico Militar

CEN – Conceito Estratégico Naval

CENCOMAR – Centro de Comunicações Marítimas

CENCOMARACORES – Centro de Comunicações Marítimas dos Açores

CENCOMARMADEIRA – Centro de Comunicações Marítimas da Madeira

CeRvi – Centro de Reconhecimento Vigilância e Informações

CISE – *Common Information Sharing Environment*

COMAR – Centro de Operações Marítimas

CSDP – *Common Security and Defence Policy*

CSM – Conhecimento Situacional Marítimo

CSN – *CleanSeaNet*

CNUDM – Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar

DeSIRE – *Demonstration of Satellites enabling the insertion of RPAS in Europe*

DGRM – Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos

DGPM – Direção Geral de Política do Mar

DL – Decreto-Lei

DSC – *Digital Selective Calling*

EDA – Agência Europeia de Defesa

EEIN – Espaço Estratégico de Interesse Nacional

EEINC – Espaço Estratégico de Interesse Nacional Conjuntural

EEINP – Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente

EGNOS – *European Geostationary Navigation Overlay Service*

EM – Estado-Membro

EMSA – Agência Europeia de Segurança Marítima

EO – Eletro-ótico

EPIRB – *Emergency Position-Indicating Radio Beacon*

ERA – *Enhanced RPAS Autonomy*

ESA – Agência Espacial Europeia

EST – Esquemas de Separação de Tráfego

EU LRIT DC – *European Union Long Range Identification and Tracking Data Centre*

EUROSUR – Sistema Europeu de Vigilância de Fronteiras

FA – Forças Armadas

FAP – Força Aérea Portuguesa

FLIR – *Forward Looking Infra-Red*

FRONTEX – Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras
Externas dos Estados-Membros da União Europeia

GMDSS – *Global Maritime Distress and Safety System*

GNR – Guarda Nacional Republicana

GPS – *Global Positioning System*

HALE – *High Altitude Long-Endurance*

IH – Instituto Hidrográfico

IMDate – Integrated Maritime Data Environment

IMO – Organização Marítima Internacional

IR – Sensor de radiação infravermelha

ISR – *Intelligence, Surveillance & Reconnaissance*

LRIT – *Long Range Identification and Tracking*

OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte

MAD – *Magnetic Anomaly Detector*

MALE – *Medium Altitude Long Endurance*

MAOC-N – *Maritime Analysis and Operations Centre - Narcotics*

MARSUR – *Maritime Surveillance*

MCCIS – *Maritime Command and Control Information System*

MDN – Ministério da Defesa Nacional

MF – *Medium Frequency*

MIDCAS – *MIDair Collision Avoidance System*

MONICAP – Sistema de Monitorização Contínua da Atividade da Pesca

MRCC – *Maritime Rescue Coordination Centre*

MRSC – *Maritime Rescue Sub-Centre*

MSSIS – *Maritime Safety and Security Information System*

MT – Mar Territorial

NIPIM@R – Nó Integrado de Partilha de Informação do Mar

NVG – *Night Vision Goggles*

ONU – Organização das Nações Unidas

PC – Plataforma Continental

SAM – Sistema de Autoridade Marítima

Sat-AIS – *Automatic Identification System* através de satélite

SatCen – *Satellite Centre*

SAR – *Synthetic Aperture Radar*

SBAS – *Satellite Based Augmented Systems*

SIFICAP – Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca

SIGINT – *Signals Intelligence*

SIVICC – Sistema Integrado de Vigilância, Comando e Controlo

SLAR – *Side Looking Airborne Radar*

SNBSM – Serviço Nacional de Busca e Salvamento Marítimo

SNE – Serviço Nacional de Emergência

SOLAS – *Safety of Life at Sea*

SSN – *SafeSeaNet*

TAB – Toneladas de Arqueação Bruta

TV32 – *TransView*

UAV – *Unmanned Aerial Vehicle*

UCC – Unidade de Controlo Costeiro

VHF – *Very High Frequency*

VMS – *Vessel Monitoring System*

V-RMTC – *Virtual Regional Maritime Traffic Centre*

VTOL – *Vertical Take-Off and Landing*

VTs – *Vessel Traffic Service*

UE – União Europeia

ZC – Zona Contígua

ZEE – Zona Económica Exclusiva

Índice de figuras

Figura 1 - Áreas terrestre e marítima de Portugal	9
Figura 2 - Espaços marítimos sob soberania, jurisdição e responsabilidade portuguesa.....	10
Figura 3 - Direitos do Estado costeiro nos seus espaços marítimos	12
Figura 4 - Esquema da organização das ameaças.	20
Figura 5 - Dimensões do CSM.....	32
Figura 6 - Componentes do VTS nacional e zona de cobertura do sistema.....	35
Figura 7 - Órgãos do SNBSM.....	39
Figura 8 - Alcances das aeronaves da FAP e espaços marítimos nacionais	43
Figura 9 - Arquitetura do sistema MONICAP.....	46
Figura 10 - Interface do SafeSeaNet.....	49
Figura 11 - Arquitetura do SafeSeaNet.....	50
Figura 12 - Arquitetura do sistema LRIT e possíveis ligações a outros componentes ...	51
Figura 13 - Arquitetura do CleanSeaNet.	52
Figura 14 - Representação gráfica dos resultados operacionais do CleanSeaNet	53
Figura 15 - Arquitetura do IMDate	54
Figura 16 - Arquitetura do VMS.....	55
Figura 17 - Estrutura da vertente de Segurança do Programa Copernicus.....	59
Figura 18 - Navio a atravessar o Mediterrâneo captado em 2015 pelo Sentinel-2A.....	60
Figura 20 - Panorama de contatos AIS do V-RMTC da Iniciativa 5+5.....	61
Figura 21 - Evolução da Vigilância dos espaços marítimos	65
Figura 22 - Percentagem média de deteções no modelo Open Sea	78
Figura 23 - Imagem SAR processada do satélite TerraSAR-X	81
Figura 24 - Espaços e Domínios de Interesse	113
Figura 25 - Delimitação das áreas GMDSS.....	117
Figura 26 - Categorias de UAVs segundo NATO.	120
Figura 27 - Black Widow	120
Figura 28 - Aeronvironment's Wasp III.....	121
Figura 29 - RQ-11B RAVEN.....	122

Figura 30 - EMT ALADIN.....	123
Figura 31 - SKYLARK 1	124
Figura 32 - Scan Eagle	125
Figura 33 - EMT LUNA X-2000	126
Figura 34 - Aerostar	127
Figura 35 - MQ-1B PREDATOR	128
Figura 36 - IAI HERON	129
Figura 37 - MQ-9 REAPER	130
Figura 38 - RQ-4 GLOBAL HAWK.....	131
Figura 39 - C-295M	134
Figura 40 - P-3C CUP Plus	135
Figura 41 - C-130 HERCULES	136
Figura 42 - EH-101 MERLIN.....	137

Introdução

Portugal, em termos de dimensão da superfície terrestre, é o 109.^o maior país do mundo (Index Mundi, 2014). No entanto, tem a 11.^a maior área mundial de águas jurisdicionais (Marinha, 2013). As zonas marítimas sob soberania ou jurisdição portuguesa têm uma importância inegável devido à sua dimensão e à sua posição geoestratégica, passando por elas passam algumas das rotas comerciais mundiais mais movimentadas, o que se traduz num elevado número diário de navios a navegarem nessas zonas com os mais variados destinos. Este contraste, entre a área terrestre e a área marítima, mostra a extrema importância que tem conhecermos o nosso mar, e o que nele se passa. Acentuando essa importância, o crescimento do comércio marítimo é uma realidade. Em 2013 o volume de material transportado ascendeu a cerca de 9500 milhões de toneladas (UNCTAD, 2014, pp. 4-5). Para além do comércio, nas águas marítimas nacionais existem também recursos vivos e não vivos em quantidades apreciáveis que importa proteger e preservar.

Considerando que Portugal se encontra situado nas proximidades de pontos focais de tráfego marítimo mundial e de zonas de intensa atividade marítima, e atendendo também a todas as outras atividades marítimas que não são contabilizadas nesse tráfego mundial, como por exemplo, a pesca, a exploração dos recursos dos fundos marinhos e o tráfico de estupefacientes, apercebemo-nos que a falta de informação pode ser bastante prejudicial para Portugal, daí que seja importante estudar de que forma se poderá garantir uma adequada vigilância e monitorização das águas nacionais. É, portanto, uma necessidade de Portugal garantir uma vigilância e monitorização adequadas das suas águas, para garantir a segurança marítima e a exploração sustentável dos recursos marinhos. Com a elaboração da presente dissertação de mestrado procura-se apresentar um contributo que permita melhorar a vigilância e monitorização dos espaços marítimos portugueses.

Nos últimos anos a situação geopolítica tem sofrido grandes mudanças. Os atentados terroristas de 11 de setembro de 2001 chocaram o mundo ocidental, tanto pelo número de vítimas como pela localização dos mesmos, no coração dos Estados Unidos da América, uma nação que prima pela segurança interna. Mas este não foi o único. Mais recentemente, e perto de Portugal, houve outros atentados, como os de 11 de março de 2004, em Madrid, e os de 13 de novembro de 2015, em Paris, que

resultaram num elevado número de vítimas. Apesar dos ataques terroristas contra alvos marítimos ser um número pouco relevante em relação aos que acontecem todos os dias em territórios terrestres, a ameaça terrorista está presente em qualquer meio, e é preciso criar mecanismos de prevenção. Recentemente teve início uma série de revoluções no Médio Oriente, apelidadas de “Primavera árabe”, que acabaram por se tornar bastante sangrentas, dando origem a guerras civis, que consequentemente provocaram um êxodo, em grande número, dos civis desses Estados para a Europa. Como o norte de África e a Europa são separadas pelo mar Mediterrâneo, o mar surge assim como um potencial meio para a migração irregular, para o tráfico de pessoas e para o tráfico de armas. Para que a segurança nacional não seja posta em causa e o interesse nacional seja salvaguardado é necessário assegurar que a vigilância e monitorização dos espaços marítimos nacionais são feitas de forma exímia, de uma forma eficaz e eficiente.

O objeto de estudo desta dissertação são os sistemas de vigilância e monitorização marítimos, limitando-se o estudo aos sistemas utilizados para a deteção de meios de superfície nas águas marítimas sob soberania ou jurisdição portuguesas, recorrendo para isso a sistemas baseados na componente aérea e espacial. A nível temporal, este trabalho irá partir da atualidade e irá procurar identificar tendências de evolução dos atuais sistemas. Este estudo irá dar um enfoque ao papel da Marinha Portuguesa.

O objetivo geral do trabalho é identificar os aspetos que poderão contribuir para melhorar a eficiência e eficácia da vigilância e monitorização das águas sob soberania ou jurisdição portuguesa. Para poder alcançar o objetivo geral será necessário atingir diversos objetivos específicos, nomeadamente: (i) identificar as atividades que decorrem nos espaços marítimos nacionais; (ii) identificar quais as ameaças a que Portugal está mais suscetível; (iii) definir como é que a Marinha está organizada para dar resposta às ameaças; (iv) descrever o sistema de vigilância marítima nacional; (v) identificar vulnerabilidades e lacunas dos sistemas de vigilância marítima nacionais; (vi) identificar aspetos que permitam colmatar as vulnerabilidades; (vii) apresentar as vantagens e desvantagens dos sistemas baseados na componente aérea e espacial, em relação aos restantes.

Como fio condutor da investigação a questão central será:

- De que forma se poderá melhorar a vigilância e monitorização das atividades humanas desenvolvidas nas águas sob soberania ou jurisdição portuguesa?

No entanto, para se conseguir chegar a resultados sustentados foram formuladas várias questões derivadas, às quais após ser dada resposta torna-se bastante mais intuitivo responder à questão central.

- Que tipo de atividades decorrem nos espaços marítimos portugueses?
- Quais as ameaças, provenientes do mar, que afetam a segurança nacional?
- Como é que a Marinha está organizada por forma a garantir o exercício da autoridade do Estado no mar?
- Como é feita a vigilância e monitorização dos espaços marítimos nacionais?
- Quais as vulnerabilidades do atual sistema de vigilância e monitorização?
- Como colmatar as vulnerabilidades e lacunas do sistema de vigilância?
- Que vantagens apresentam os meios aéreos e espaciais em relação aos restantes?

Dada a natureza do tema optou-se por uma investigação principalmente assente na revisão da literatura, por forma a estabelecer um ponto de partida para a dissertação. Inicialmente será feito um enquadramento geral do tema, partindo-se depois para a caracterização do mesmo.

No âmbito da vigilância e monitorização existem vários trabalhos focados na zona económica exclusiva e restantes áreas marítimas. No entanto, para fazer um enquadramento situacional, o trabalho de 2013 da autoria de Vasco Marques Prates intitulado “O conhecimento situacional marítimo na União Europeia” que caracteriza um período de tempo recente no contexto geopolítico atual, referindo vários sistemas que dão um grande contributo para o esclarecimento do panorama marítimo, é um bom ponto de partida.

Existem também vários trabalhos na área da deteção remota que poderão contribuir para definir o estado da arte, tais como os publicados pelo *Massachusetts Institute of Technology* e pela Agência Espacial Europeia. Mais especificamente, são importantes os trabalhos nas áreas das novas tecnologias, como é o caso das

aeronaves não tripuladas (UAV's) cuja autonomia e sensores têm melhorado consideravelmente na última década, e como é o caso também dos satélites de vigilância que, apesar do seu elevado custo, têm vindo a contribuir cada vez mais para a recolha de informação em áreas que outros sistemas têm maiores dificuldades.

Quanto ao direito internacional marítimo, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar é uma referência bastante importante para poder delimitar o objeto de estudo tematicamente.

A dissertação está organizada em quatro capítulos onde, no primeiro capítulo se pretende fazer um enquadramento conceptual clarificando os conceitos que enquadram o tema da vigilância e monitorização das águas marítimas.

No segundo capítulo pretende-se, através do conhecimento das atividades praticadas no mar, perceber de onde é expectável que surjam novas ameaças, ou seja, procura-se compreender onde irão acontecer as maiores mudanças, por forma a poder antecipar-se algum tipo de monitorização, face ao aparecimento de um novo tipo de ameaça. Por isso tem particular relevo identificar as tarefas e funções da Marinha, e perceber como é que a Marinha está organizada para fazer face às ameaças identificadas.

É no terceiro capítulo que se vai estudar o sistema de vigilância e monitorização dos espaços marítimos em Portugal, referindo as várias entidades e respetivos sistemas, nacionais ou internacionais, que participam no mesmo e qual o seu papel nele. Neste capítulo será ainda feita uma caracterização do ambiente marítimo por forma a identificar as vulnerabilidades do sistema.

No quarto e último capítulo, é efetuado um estudo das possibilidades de evolução dos sistemas de vigilância e monitorização das atividades humanas no mar, apresentando sugestões que permitam atingir uma cobertura superior, seja cobrindo uma maior área ou tendo uma melhor discriminação. No fundo, no último capítulo, após a identificação das vulnerabilidades na cobertura do espaço marítimo com os sistemas atuais pretende-se fornecer alternativas para colmatar essas lacunas, seja através de novos sistemas ou da reestruturação de sistemas já existentes, criando sinergias por forma a melhorar a qualidade da informação produzida.

Em Portugal, são várias as entidades que representam a autoridade do Estado no mar, e como tal, têm os seus próprios sistemas de vigilância, cada um com as suas valências. No entanto, a cooperação entre estas entidades, a um nível de partilha de informação, conjuntamente com a criação dum sistema de sistemas, onde a informação estaria centralizada, permitiria ter um conhecimento situacional marítimo mais aprofundado, onde também, através da cooperação se reduziria o emprego de meios em duplicado.

Capítulo 1

1 Enquadramento conceptual

1.1 Vigilância e monitorização

1.2 Espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa

1.1 Vigilância e monitorização

Antes de iniciar a abordagem ao tema torna-se importante clarificar o que se vai estudar. Nesse sentido, perceber o que vigilância e monitorização significam é o primeiro passo.

Recorrendo à definição da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), vigilância é a observação sistemática do espaço, da superfície ou sub-superfície, de áreas, lugares, pessoas ou coisas através de meios visuais, eletrónicos, fotográficos, ou outros. Mais especificamente, a vigilância marítima pode ser entendida como a observação sistemática da superfície e sub-superfície das áreas marítimas através de todos os meios disponíveis com o principal objetivo de localizar, identificar e determinar o movimento de navios, submarinos ou outros veículos, amigos ou inimigos, que operam na superfície ou sub-superfície dos mares e oceanos (NATO, 2013, pp. 2-S-3, 2-S-15). Algumas características da vigilância são a precisão e discriminação dos dados, a confiança dos mesmos, a atualidade da informação, e a capacidade de cobertura contínua de grandes áreas.

Monitorização distingue-se da vigilância por ser uma ação continuamente melhorada ao longo do tempo, isto é, os dados que são adquiridos servem para complementar o conhecimento que já se tem de determinado alvo. Para isso devem ser levadas a cabo ações de vigilância, por exemplo visual, acústica ou térmica, com o objetivo de manter e melhorar procedimentos padrão e de segurança, por forma a ter um melhor panorama do ambiente em que se encontram (NATO, 2013, p. 2-M-9). A monitorização consiste assim, no acompanhamento de um ou mais parâmetros por forma a detetar anomalias.

1.2 Espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa

Ao longo da história tentou-se definir com clareza a soberania e jurisdição dos espaços marítimos, desde tempos tão remotos como a assinatura do Tratado de Tordesilhas no século XV por Portugal e Castela, onde se repartia o mar por essas duas grandes potências marítimas. O mar ocupou, assim, desde cedo um lugar de destaque nas agendas políticas dos Estados ribeirinhos, em que logo se começaram a aperceber que o controlo dos mares era sinónimo de uma nação próspera e rica.

No entanto, a definição dos limites dos espaços marítimos sempre criou desacordo entre os Estados. Com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), também conhecida por Convenção de Montego Bay, em 1982, conseguiu chegar-se a acordo, por uma maioria, sobre, entre vários assuntos relacionados com o Direito do Mar, quais os limites dos espaços marítimos. Foi nesta convenção que, 9 anos após ter iniciado os seus trabalhos, saiu um documento que ficou conhecido por Lei do Mar. Este documento define o regime jurídico relativo ao mar e os limites da soberania e jurisdição de cada Estado ribeirinho (Simango, 2013, p.24).

A partir da CNUDM Portugal definiu os seus limites, vindo-se a confirmar o que já tinha sido escrito na história, que Portugal é um país marítimo. Prova disso mesmo é a proporção da área marítima ser cerca de 18 vezes maior do que a área terrestre (Cândido, 2011, p.8).

	Área Terrestre (km ²)	Área Marítima (km ²)
Portugal Continental	88.619	327.667
Açores	2.317	953.633
Madeira	766	446.108
TOTAL	91.702	1.727.408

Figura 1 - Áreas terrestre e marítima de Portugal.
Fonte: (Cândido, 2011, p.8)

Após terem sido definidas as zonas marítimas e os direitos do Estado nessas mesmas áreas pela CNUDM, o Estado português promulgou um decreto-lei que determinava a extensão das zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional e os poderes que o Estado nelas exerce, bem como os exercidos no alto mar (Decreto-Lei n.º 34/2006, de 28 de julho). São zonas marítimas sob soberania as águas interiores, o mar territorial (MT), e a plataforma continental (PC). A zona económica exclusiva é um espaço marítimo sob jurisdição nacional (art.º 4.º do DL n.º 43/2002, de 02 de março).

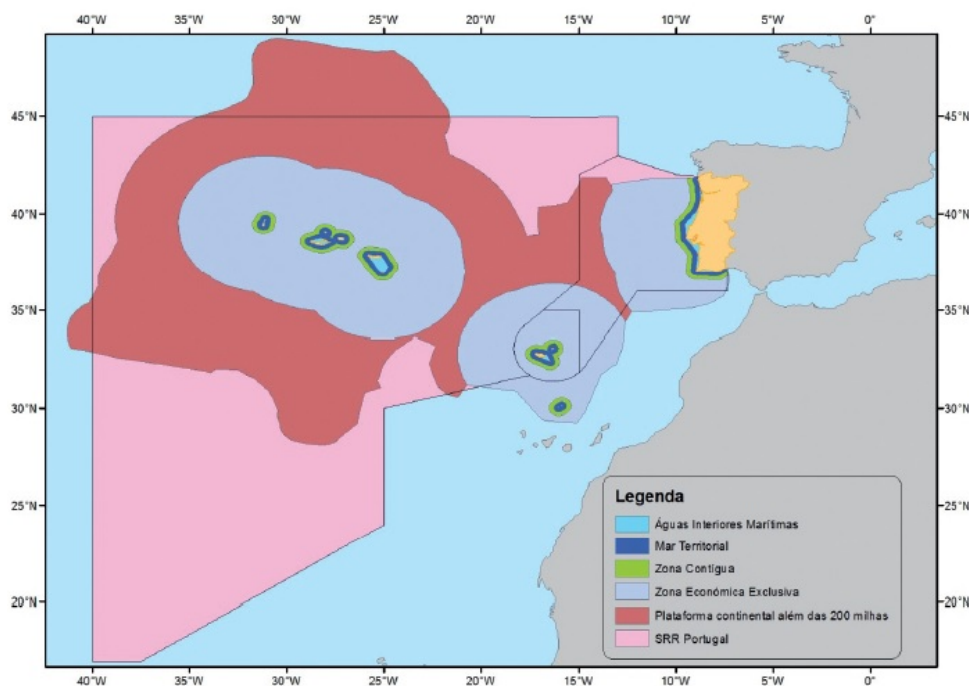


Figura 2 - Espaços marítimos sob soberania, jurisdição e responsabilidade portuguesa.
Fonte: (Pacheco, 2014)

1.2.1 Águas interiores

As águas interiores são um prolongamento do território terrestre, tendo o Estado costeiro soberania como se fosse em terra. Estas águas são delimitadas pelas linhas de base¹ do mar territorial (art.º 8.º da CNUDM).

1.2.2 Mar territorial

O MT estende-se até uma largura máxima de 12 milhas náuticas das linhas da base determinadas segundo as regras da CNUDM. Neste espaço, que engloba a coluna de água, o leito, o subsolo e o espaço aéreo sobrejacente, o Estado costeiro é soberano (art.ºs 2.º e 3.º da CNUDM).

No entanto a soberania é limitada na medida em que os navios de qualquer Estado, costeiro ou sem litoral, têm direito de passagem inofensiva, isto é, têm direito a passagem desde que não prejudique a paz, a boa ordem ou a segurança do Estado (art.ºs 17.º e 19.º da CNUDM). Para além de que o Estado nesta área também não tem

¹ As linhas de base normal correspondem à linha da baixa-mar ao longo da costa, reconhecidas oficialmente pelo Estado costeiro (art.º 5.º da CNUDM).

autoridade para exercer a jurisdição penal (art.º 27.º da CNUDM) ou civil (art.º 28.º da CNUDM) a bordo de navios estrangeiros, salvo se as infrações cometidas tiverem consequências para o Estado costeiro, ou que possam perturbar a paz do país ou a ordem no mar territorial. Há ainda outra exceção que é quando as medidas tomadas forem necessárias para a repressão do tráfico ilícito de estupefacientes (art.º 27.º da CNUDM).

1.2.3 Zona contígua

Considera-se zona contígua (ZC) a área marítima entre as 12 e as 24 milhas das linhas de base que definem o MT, onde o Estado costeiro pode tomar as medidas de fiscalização necessárias a garantir que as leis e regulamentos nacionais são cumpridos, por forma a evitar as infrações às leis e regulamentos aduaneiros, fiscais, de imigração ou sanitários no seu território ou no seu mar territorial (art.º 33.º da CNUDM).

1.2.4 Zona Económica Exclusiva

O Estado costeiro tem, na ZEE, direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não vivos, da coluna de água, do leito do mar e seu subsolo com a extensão máxima de 200 milhas em relação às linhas de base (art.ºs 56.º e 57.º da CNUDM).

O Estado costeiro tem ainda jurisdição no que se refere à investigação científica marinha, colocação e utilização de ilhas artificiais, estruturas e instalações e, proteção e preservação do meio marinho (alínea b) do art.º 56.º da CNUDM).

1.2.5 Plataforma continental

A PC compreende o leito e o subsolo compreendido entre o MT e as 200 milhas das linhas de base (art.º 76.º da CNUDM), podendo, após aprovado pela Comissão de Limites da Plataforma Continental, ser aumentada até uma distância que não exceda 350 milhas marítimas da linha de base, ou uma distância que não exceda 100 milhas marítimas da isóbata de 2500 m, consoante o que for mais vantajoso (n.º 5 do art.º 76.º da CNUDM). Neste espaço o Estado é soberano para efeitos de exploração e aproveitamento dos seus recursos naturais (recursos vivos e não vivos do leito do mar

e subsolo), e mesmo que não o faça os recursos lá existentes são de sua exclusividade (n.ºs 1 e 2 do art.º 77.º da CNUDM).



Figura 3 - Direitos do Estado costeiro nos seus espaços marítimos.

Fonte: (Simango, 2013, p.26)

A figura anterior sintetiza os direitos do Estado costeiro nos diferentes espaços marítimos, referidos nos pontos anteriores. É notória a importância dos recursos do mar, pois a cada espaço marítimo são conferidos diferentes direitos em relação aos mesmos, seja exploração, aproveitamento ou exclusividade. E por serem conferidos ao Estado costeiro estes direitos, o mesmo deve tomar todas as medidas para que o que é seu, permaneça seu. No entanto, a vastidão dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa pode abrir espaço a que terceiros se apropriem dos recursos que não lhes pertencem, e é por isso que a presença no mar é fundamental. A vigilância é fundamental para assegurar que as leis e regulamentos são cumpridos.

Capítulo 2

2 Caracterização dos espaços marítimos nacionais

2.1 Atividades da economia do Mar

2.2 Ameaças

2.3 Relação entre as atividades marítimas e as ameaças

2.4 A organização da Marinha Portuguesa para fazer face às ameaças

2.1 Atividades da economia do Mar

O mar tem uma importância inegável e um valor inestimável. Constituindo cerca de 71% da superfície da terra, é o habitat de milhares de espécies diferentes, tanto de fauna como de flora, é fonte de uma quantidade incalculável de recursos minerais e é também o principal meio utilizado para as trocas comerciais. Por isso é natural que à medida que os recursos em terra se tornam escassos, a exploração e utilização do mar representem cada vez mais um enorme potencial de desenvolvimento económico e de criação de valor (SAER, 2009, p. 90). Pode-se assim considerar que o mar é um ativo, que atrai muitos investidores e financiamento, que no médio-longo prazo acabarão por representar um aumento da qualidade de vida dos cidadãos do Estado a que pertencem essas águas. Com vista a assegurar direitos exclusivos para efeitos de exploração de recursos naturais, Portugal elaborou a Proposta de Extensão da Plataforma Continental, ainda sujeita a apreciação pela Comissão de Limites da Plataforma Continental nas Nações Unidas.

De modo a ser possível fazer uma análise dos riscos existentes nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional importa também conhecer que atividades se desenvolvem no mar. Adotando como exemplo para as atividades da Economia do Mar o modelo de Félix Ribeiro, as atividades podem-se agrupar em cinco funções principais: Energia, Defesa & Segurança, Lazer & Turismo, Pesca & Alimentação, e Transportes & Logística (Félix Ribeiro, 2010, p. 130).

2.1.1 Energia

O setor da energia é um dos setores cujo crescimento, nas últimas décadas, tem sido mais evidente, devido ao facto de, como referido anteriormente, o mar constituir uma alternativa quase inexplorada à crescente escassez de recursos em terra, como é o caso dos combustíveis fósseis. Esta função engloba, para além da exploração *offshore* de petróleo e gás natural, a exploração de energias renováveis, tais como a energia eólica *offshore*, energia das ondas e das marés, e ainda o fabrico das plataformas e navios especializados para exploração e transporte (Félix Ribeiro, 2010, pp. 131-132). Neste âmbito, em Portugal já se encontram em fase de teste várias tecnologias para aproveitamento da energia das ondas, como por exemplo o sistema

de Coluna de Água Oscilante no arquipélago dos Açores (WavEC, 2008), que em 2015 atingiu a produção recorde de 31 MWh, e da energia eólica no mar, como por exemplo o projeto WindFloat ao largo da Aguçadoura, na Póvoa do Varzim (Demowfloat, s.d.). Este projeto serviu como experiência para a implementação de várias turbinas na zona de Viana do Castelo (WindFloat Atlantic) com a capacidade para alimentar anualmente cerca de 18 mil habitações (4C Offshore, 2015).

Em relação à prospeção de petróleo e gás natural, desde 2007 foram assinados 13 contratos de concessão de áreas para prospeção no *deep offshore* da bacia do Alentejo, da bacia de Peniche e da bacia do Algarve (ENMC, s.d.), não sendo ainda viável a sua extração para produção de combustíveis. No entanto, a prospeção de petróleo e gás natural, apesar de poderem significar um aumento da riqueza de Portugal, não é um assunto consensual pelos elevados riscos ambientais que comporta. No Algarve, uma região em que a economia assenta principalmente no turismo, foi levantada uma forte oposição contra a exploração de petróleo argumentando que existe uma subavaliação dos riscos de catástrofe ambiental, que não foram efetuados quaisquer estudos de impacte ambiental e que não foram salvaguardadas quaisquer contrapartidas para o Algarve a nível ambiental e económico (Gomes et al, 2016).

Este setor de atividade desenvolve-se principalmente em áreas junto a costa comportando, essencialmente, riscos ambientais.

2.1.2 Defesa & Segurança

“A liberdade da navegação, a proteção de recursos e as atividades criminosas no mar exigem instrumentos de força que garantam um grau de segurança adequado” (Cajarabille, 2009, p. 1). Por isso, o exercício da autoridade do Estado no mar tem de ser assegurado pelas entidades competentes que através de uma postura pró-ativa de vigilância, monitorização, fiscalização e combate a atividade ilícitas cumprem as missões atribuídas.

Para este fim, em 2002 foi criado o Sistema de Autoridade Marítima (SAM), composto por várias entidades nacionais, das quais se salientam a Autoridade Marítima Nacional (AMN), a Polícia Marítima, a Guarda Nacional Republicana (GNR), a

Polícia de Segurança Pública, a Polícia Judiciária, o Serviço de Estrangeiros e Fronteiras, e a Autoridade Nacional de Controlo do Tráfego Marítimo (ANCTM). O objetivo do SAM é garantir o cumprimento da lei nos espaços marítimos nacionais, sendo que para isso são suas atribuições: segurança e controlo da navegação; preservação e proteção dos recursos naturais, do património subaquático e do meio marinho; prevenção e combate à poluição; prevenção e repressão da criminalidade, nomeadamente combate ao narcotráfico, ao terrorismo e à pirataria; prevenção e repressão da imigração clandestina; e segurança da faixa costeira e no domínio público marítimo e das fronteiras marítimas e fluviais (Decreto-Lei n.º 43/2002, de 02 de março).

Por isso, dentro deste setor englobam-se as unidades e bases navais (Base Naval de Lisboa e os diversos Pontos de Apoio Naval), que colaboram de perto com algumas destas entidades por as mesmas não terem capacidade de projeção no mar; os arsenais responsáveis pela manutenção dos navios; e os meios da AMN e da Unidade de Controlo Costeiro (UCC) da GNR. Fazem ainda parte desta função as plataformas de observação oceânica, aéreas e no espaço (Félix Ribeiro, 2010, p. 132).

2.1.3 Lazer & Turismo

Portugal sendo um país naturalmente turístico, com clima ameno e boa gastronomia, atrai milhares de pessoas ao seu litoral que de uma forma ou de outra têm algum tipo de ligação com o mar. Por exemplo, em termos de turismo de cruzeiro, fizeram escala em portos nacionais, em 2012, 880 navios de cruzeiro transportando 1,254 milhões de passageiros, o que representa um acréscimo de 8,8% em relação ao ano anterior (INE, 2013, pp. 17-18). No entanto, é preciso realçar também a quantidade de embarcações de recreio que passam ao largo da nossa costa, cerca de 12.000 por ano (SAER, 2009, pp. 193, 158), evidenciando assim o contributo do mar para este setor da economia.

Dentro desta função são considerados os serviços de transporte de passageiros em curta distância (como por exemplo o *ferry* que faz a ligação Setúbal-Troia), os serviços de cruzeiros e a navegação de recreio ou desportiva, incluindo também as marinas que os acolhem (Félix Ribeiro, 2010, p. 133).

As atividades relacionadas com o lazer e turismo no mar têm vindo a aumentar nos últimos anos, sendo expectável que nos próximos anos esta tendência se mantenha. O aumento do número de navios e de passageiros não irá ter grandes repercussões a nível de risco, pois os corredores de circulação estão definidos e a segurança da navegação é continuamente monitorizada.

2.1.4 Pesca & Alimentação

Este setor engloba a captura, armazenamento e transformação de pescado, a aquacultura e a construção de navios de pesca (Félix Ribeiro, 2010, p. 132).

Portugal é o país com o maior consumo de pescado da União Europeia (UE)², atribuindo ao setor das pescas uma grande importância. No entanto, ao nível da UE Portugal não tem muito relevo, com apenas 3,65% da produção total, o equivalente a cerca de 225 mil toneladas de pescado (Comissão Europeia, 2014, p. 19), não conseguindo satisfazer as suas próprias necessidades. A não satisfação das próprias necessidades deve-se em parte às restrições da Política Comum de Pescas da UE, e à redução da frota pesqueira nacional³ (Ribeiro, 2010a, p. 153).

Em 2014, Portugal tinha 8.236 embarcações de pesca registadas com uma arqueação bruta de aproximadamente 100.000 toneladas (Comissão Europeia, 2014, p. 12), sendo que destas são, em números aproximados, 6500 embarcações polivalentes de comprimento fora-a-fora inferior a 12m, 400 embarcações polivalentes com comprimento superior a 12m, 80 destinadas à pesca de arrasto, 150 à pesca de cerco, e 40 embarcações para a pesca ao largo em águas internacionais (DGPM, 2012).

No que toca à aquacultura, esta indústria tem sido alvo de um investimento significativo pois cada vez mais é uma alternativa à pesca tradicional, focando-se em espécies-alvo não comprometendo os níveis de sustentabilidade dos ecossistemas marinhos, em termos de números (Félix Ribeiro, 2010, p. 155). No entanto, em termos de poluição isto não pode ser dito, pois se as rações e os produtos utilizados nesta

² Sensivelmente 56,7 kg por habitante por ano (Comissão Europeia, 2014, p.41).

³ Com as restrições à atividade da pesca, a população ativa passou de 46.000, em 1950, para cerca de 16.000 em 2001. O peso das capturas em águas nacionais era de 60% em 1986 e em 2004 já representava cerca de 82% (SAER, 2009, p.233).

prática não forem tratados podem prejudicar o ecossistema. Para além disso, com a maior concentração de peixe numa mesma área a propagação de doenças é também mais rápida o que se traduz num menor tempo de reação para fazer face a qualquer problema.

2.1.5 Transportes & Logística

“Em termos mundiais, os transportes marítimos e as atividades portuárias e de logística associadas constituem a principal componente do *Hypercluster* da Economia do Mar em termos de produção” (SAER, 2009, p.165). O comércio mundial tem vindo a crescer mais depressa do que a produção mundial (Félix Ribeiro, 2010, p.134) que, paralelamente com o alargar do canal do Panamá e com a utilização por períodos de tempo cada vez maiores da passagem do noroeste⁴ é de esperar que haja um aumento do tráfego nas águas nacionais (Ângelo, 2015, p. 98).

Nesta função incluem-se todos os intervenientes do processo de transporte marítimo, começando pelos armadores e todos os serviços prestados para que o navio esteja legitimamente a fazer o transporte, até finalmente chegar ao porto de destino, onde para além de se incluírem os serviços de movimentação portuária incluem-se também os serviços logísticos associados englobando os serviços de construção e reparação naval (Ribeiro, 2010a, pp. 130-131).

Dando um maior ênfase às atividades de transporte marítimo, estas desagregam-se em quatro segmentos: granéis sólidos, granéis líquidos, carga geral e transporte contentorizado.

No primeiro semestre de 2015, foram movimentadas, nos sete principais portos⁵ do continente, cerca de 44,4 milhões de toneladas de carga, traduzindo-se num aumento de 11,2% relativamente a igual período do ano anterior. Para este valor contribuiu principalmente o porto de Sines, com um aumento de 25,4%, sendo este responsável por 49,1% do total da carga movimentada. No que toca aos segmentos em

⁴ Esta passagem permite o trânsito de navios entre o oceano Pacífico e o oceano Atlântico através do Ártico. Em termos de distância, um trânsito entre Londres e Osaka passando pelo canal do Panamá são cerca de 12.580 mi, passando pelo canal do Suez 11.450 mi e pela passagem do noroeste apenas 8.480 mi.

⁵ Aveiro, Figueira da Foz, Leixões, Lisboa, Setúbal, Sines, e Viana do Castelo.

si, em todos verificou-se um aumento da carga movimentada no primeiro semestre de 2015, sendo que os granéis sólidos (cereais, soja e outros produtos agrícolas e alimentares, madeira, pasta e papel, minérios) tiveram um aumento de 12,2%, os granéis líquidos (produtos petrolíferos, produtos químicos e o gás natural liquefeito) de 19,1%, a carga geral de 4,8%, e a carga contentorizada de 6,8% (Instituto da Mobilidade e dos Transportes, 2015). Apesar de a nível mundial o transporte contentorizado estar a crescer a uma taxa superior à do comércio mundial, fruto do aumento das exportações asiáticas de produtos industriais para o ocidente (Ribeiro, 2010a, p. 134), o segmento do transporte contentorizado, em Portugal, teve um abrandamento do seu crescimento, de 2014 para 2015 (Instituto da Mobilidade e dos Transportes, 2015). No entanto, numa perspetiva de médio prazo, a movimentação de contentores aumentou significativamente tendo passado de 602 mil em 2004, para 1.643.517 em 2014 (Instituto da Mobilidade e dos Transportes, 2015a).

A nível nacional é de referir que nos portos portugueses são movimentadas mais de 60% do volume de mercadorias transacionadas, representando 69% do volume de mercadorias importadas e 30% em valor, e cerca de 43% das mercadorias exportadas (25% em valor).

2.2 Ameaças

Portugal é responsável por uma vasta área marítima em que tanto a UE como a OTAN, contam que sejamos capazes de dissuadir e prevenir qualquer atividade que ponha em causa a segurança e a passagem safe de navios que por ela atravessem, eliminando qualquer vulnerabilidade que possa tentar a prática de ilícitos (Rodrigues, 2015, p. 88). No entanto, as ameaças clássicas têm vindo a perder relevância para outras novas, mais difusas, de difícil previsão e definição (Cajarabille, 2010, p. 181), conduzindo a um aumento da insegurança marítima devido à escala global e à intercomunicabilidade das ameaças (Cândido, 2011, p. 14), exigindo mais dos sistemas de vigilância e monitorização.

Apesar das ameaças porem em causa a segurança dos navios, este ponto da segurança pode ser encarado por duas perspetivas diferentes. Por um lado, as ameaças no âmbito da segurança e por outro, no âmbito da proteção⁶.

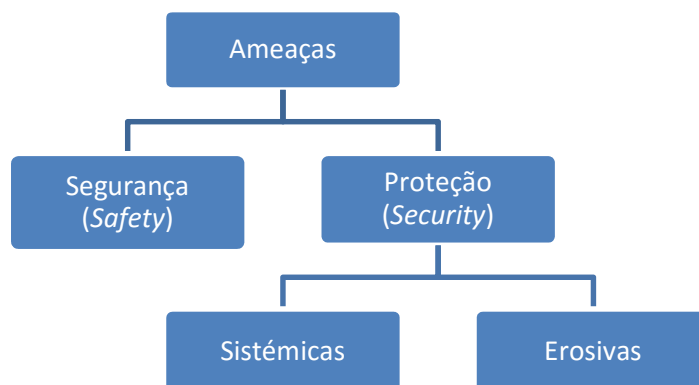


Figura 4 - Esquema da organização das ameaças.

Elaborado pelo autor

No que diz respeito às ameaças no âmbito da segurança, estas caracterizam-se por porem em causa a sustentabilidade ambiental ou por colocarem em risco a vida humana. Mais concretamente, duas das principais causas, com graves implicações no ambiente marítimo e na sua sustentabilidade, são a sobre-exploração de recursos e a poluição. No que toca às situações que podem originar risco para a vida humana no mar, estas podem surgir de acidentes com embarcações ou de fenómenos meteorológicos ou oceanográficos adversos, com consequências no mar ou na faixa litoral, que possam vir a implicar apoio humanitário e intervenção pós catástrofe (Ribeiro, 2010b, p. 67).

As ameaças no âmbito da proteção são bastante mais complexas porque dependem de terceiros que procuram agir de forma encoberta. Como tal, os perpetuadores dos atos ilícitos tentam aproveitar as vulnerabilidades dos Estados costeiros, criando ameaças que podem ser enquadradas dentro de dois tipos: erosivas e sistémicas.

⁶ De acordo com o Decreto-Lei n.º 226/2006, de 15 de novembro, proteção é o termo adotado para traduzir *security*, enquanto segurança traduz o termo inglês *safety*.

Os eventos que dão origem a ameaças erosivas procuram atuar nas falhas do sistema, clandestinamente, tal é o caso da criminalidade transnacional e da pirataria (Cajarabille, 2010, p. 186). Estas ameaças têm de ser permanentemente combatidas, apostando na melhoria do conhecimento situacional marítimo, através de uma maior quantidade de meios de fiscalização no mar e em terra (Ribeiro, 2010b, p. 66).

As ameaças sistémicas, ao contrário das erosivas, visam a instabilidade permanente. Guerras interestatais, crises internacionais, terrorismo transnacional e a usurpação de recursos juridicamente atribuídos a outro Estado representam um conjunto de eventos que se enquadram neste âmbito, e que precisam de ser combatidos. Mas estas ameaças, por procurarem a instabilidade permanente, obrigam à inovação constante de meios de neutralização ou contenção (Cajarabille, 2010, p. 186-189), e à criação de capacidades para intervir fora do território nacional, levando, por exemplo, à necessidade de desenvolver parcerias com outros países com o intuito de criar redes de vigilância (Richardson, 2015, p. 82).

A nível de doutrina nacional, a ameaça marítima vem descrita em três documentos estruturantes: o Conceito Estratégico de Defesa Nacional de 2013 (CEDN) promulgado pelo Governo, o Conceito Estratégico Militar de 2014 (CEM) aprovado pelo ministro da Defesa Nacional e, específico para a Marinha Portuguesa, o Conceito Estratégico Naval de 2015 (CEN) promulgado pelo Chefe do Estado-Maior da Armada.

O CEDN é o documento orientador que de uma maneira geral apresenta os vetores e linhas de ação estratégicas com os objetivos de exercer soberania, neutralizar ameaças e riscos à segurança nacional, responder às vulnerabilidades nacionais e valorizar os recursos e as oportunidades nacionais. No contexto geopolítico atual, as principais ameaças à segurança nacional, com ligação ao mar, identificadas neste documento são: o terrorismo, a proliferação de armas de destruição massiva, a criminalidade transnacional organizada, a cibercriminalidade e a pirataria (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, pp. 1984-1985).

Na ótica do Estado a proliferação de armas de destruição massiva é a ameaça mais premente, pois os danos que advêm da sua utilização são tendencialmente superiores aos das outras ameaças. As armas em si têm um enorme poder destrutivo mas elas

sozinhas não representam um perigo significativo. O mesmo já não é verdade quando algum grupo terrorista se consegue apropriar de algum engenho deste tipo, que decerto terá um efeito altamente desestabilizador (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, p. 1984). Por forma a contrariar estas ameaças é necessário manter um dispositivo adequado, atuando na prevenção, fiscalização e dissuasão (Ângelo, 2015, p. 93).

A pirataria é uma ameaça que afeta principalmente o Espaço Estratégico de Interesse Nacional Conjuntural (EEINC), mas cujas consequências alcançam também o território nacional, na medida em que o aumento do perigo no mar se traduz num aumento dos custos dos bens e serviços. Por forma a minimizar estes efeitos é necessário que o país contribua para a segurança cooperativa dos recursos globais⁷. Já a cibercriminalidade surge como ameaça porque os ataques cibernéticos poderão desabilitar infraestruturas críticas⁸ para o bem-estar da sociedade (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, p. 1984).

Por último, a dimensão do espaço marítimo sob soberania ou jurisdição portuguesa é tal que se torna difícil monitorizar tudo o que lá acontece, e mesmo podendo fazê-lo, uma imagem aérea ou informações provenientes dum sistema eletrónico não permitiriam avaliar a situação da mesma forma que a presença humana. O tráfico de pessoas, de armas e de estupefacientes é feito de uma forma dissimulada, e por isso aqui, mais do que a vigilância e monitorização, importam também as informações provenientes de outras entidades, isto é, a cooperação é essencial (Ângelo, 2015, p. 99).

Referindo-me agora ao CEM, este documento decorre do CEDN e por isso é mais restrito na medida em que apenas se aplica às Forças Armadas, onde as linhas e vetores estratégicos de ação são vertidos nos cenários de emprego das forças armadas

⁷ A atuação de Portugal em áreas fora da sua jurisdição faz-se ao abrigo de parcerias e alianças. No caso da pirataria, esta acontece principalmente em áreas cujo Estado soberano tem fraco controlo do seu território. A operação Atalanta da União Europeia na Somália é um exemplo do possível contributo para o incremento da segurança no mar.

⁸ Entende-se por infraestrutura crítica, aquela cuja disrupção é passível de causar perturbações ao fornecimento de bens de primeira necessidade, gerar insegurança ou provocar a perda de confiança nas instituições, afetando o normal funcionamento da sociedade e do Estado de Direito (MDN, 2014).

e no conceito de ação militar. No entanto o CEM faz também um enquadramento das ameaças existentes.

Para além das ameaças acima mencionadas, o CEM refletindo o seu carácter militar, refere também a persistência das ameaças de tipo convencional, em territórios de outros Estados; a propagação de formas de combate assimétrico, sendo expectável que esta ameaça se manifeste principalmente além-fronteiras; a fragilização de Estados, que irá certamente afetar a segurança, a economia ou o modo de vida nas regiões vizinhas; os fluxos migratórios ilegais, que poderão constituir, principalmente, um risco de pandemias e outros riscos sanitários; e as disputas pelo controlo de recursos naturais (MDN, 2014, p. 8-16).

A todas estas ameaças é transversal a necessidade de ter um sistema de vigilância e monitorização adequado e em tempo real, que permita responder de forma eficaz e eficiente. Por isso, o conhecimento do que se passa no mar é fundamental para que haja um aviso ou alerta antecipado para potenciais ameaças.

No que toca ao CEN, as ameaças que são enunciadas vão no seguimento dos documentos anteriores, especificando os ataques ao território nacional ou a um país aliado, a perturbação da ordem constitucional democrática, as crises e os conflitos dos países acolhedores da diáspora portuguesa e as ações adversas que impeçam a circulação interterritorial nacional (EMA, 2015, p. 2.4).

2.3 Relação entre as atividades marítimas e as ameaças

A maior parte das atividades que decorrem no nosso espaço marítimo não se constituem como uma ameaça, mas não quer isto dizer que se possam descurar as medidas de vigilância. Muito pelo contrário, é quando a autoridade no mar está ausente ou fragilizada que estas ameaças se materializam (Cajarabille, 2009, p. 107), e por isso é preciso manter um nível de conhecimento situacional marítimo elevado, tentando sempre estar um passo à frente para antecipar e contrariar quaisquer tentativas de práticas de atividades ilícitas.

Os ilícitos mais prováveis de acontecerem nas águas portuguesas são o tráfico de droga e de armas de destruição massiva, poluição, pesca ilegal e atividades científicas

não autorizadas (Ângelo, 2015, p. 99). À primeira vista pode parecer que a poluição marinha, a pesca ilegal e as atividades científicas não representam uma grande ameaça para a salvaguarda do interesse nacional, mas no entanto representam uma ameaça bastante séria para a biodiversidade, para a sustentabilidade, para o ambiente e para os interesses nacionais, e não podem ser encaradas com leviandade, porque indiretamente irão afetar o bem-estar da sociedade.

O tráfico de estupefacientes e de armas, convencionais ou de destruição massiva, são muito difíceis de serem detetados pois são dissimulados no navio que os transporta. Para além de que o navio pode ser de qualquer tipo, desde os grandes cargueiros contentorizados a embarcações de pesca, ou até mesmo pequenos veleiros. “A vigilância tem de abranger todo o tipo de atividades porque as ameaças podem vir de qualquer lado, mesmo o mais inesperado” (Rodrigues, 2014, p. 220). Por isso, a colaboração entre agências é tão importante, na medida que proporciona um aviso antecipado para estas ameaças.

Quanto à pesca ilegal e às atividades científicas não autorizadas estas não padecem das mesmas dificuldades relacionadas com os tráficos porque são embarcações especializadas e por isso mais facilmente controladas. No entanto, as pequenas embarcações de pesca, por não terem obrigação de reportar a sua posição, e por serem mais dificilmente detetadas pelos sensores em terra (Cândido, 2011, p. 15) poderão representar uma preocupação de segurança no que toca à prática de atos ilícitos (Ângelo, 2015, p. 98).

2.4 A organização da Marinha Portuguesa para fazer face às ameaças

Para um país pequeno como Portugal, com escassos recursos financeiros, manter uma Armada e uma Guarda Costeira seria extremamente oneroso e por isso, por forma a racionalizar os meios e os recursos, criou-se um modelo que conjuga estas duas facetas, a Marinha de duplo uso (Ribeiro, 2010b, p. 87). Assim, o Conceito Estratégico Naval identifica como as três funções da Marinha Portuguesa: a Defesa Militar e Apoio à Política Externa, a Segurança e Autoridade do Estado, e o Desenvolvimento Económico, Científico e Cultural. Portanto, o combate às ameaças anteriormente referidas pode ser englobado dentro das duas primeiras funções.

2.4.1 Funções da Marinha

A Defesa Militar e Apoio à Política Externa é o que define a Marinha como um dos ramos das Forças Armadas, focando-se essencialmente na defesa da integridade territorial de Portugal, ou seja a defesa das suas fronteiras. Mais especificamente, uma das tarefas atribuídas a esta função é a de defesa militar própria e autónoma, que inclui a dissuasão militar como forma de agir. A Marinha atua aqui como garante da soberania e independência de Portugal no mar, assegurando, com a presença de unidades navais nas águas nacionais, que os atores perpetuadores de atividades ilícitas sejam demovidos da prática das mesmas. No que toca ao Apoio à Política Externa, a tarefa de proteção dos interesses nacionais e a diplomacia naval permite a operação da Armada além-fronteiras por forma a impedir que ameaças como a pirataria cheguem ao território nacional, ou que afetem direta ou indiretamente a nação (EMA, 2015, p. 3.2).

Enquanto a função anterior se focava no exterior do território e na defesa das suas fronteiras, a função de Segurança e Autoridade do Estado, indica quais as operações que a Marinha pode e deve executar dentro do território nacional. Por um lado deve garantir a segurança marítima no âmbito da proteção e salvaguarda da navegação, e por outro, deve também realizar operações de vigilância, de fiscalização e contribuir para as atividades da AMN. Esta função é o suporte da ação da Marinha no combate aos ilícitos marítimos, dos vários tipos de tráfico à poluição, passando pelas atividades de pesca ilegais (EMA, 2015, p. 3.3).

2.4.2 Capacidades genéticas

Para cumprir com o nível de ambição da reforma “Defesa 2020”, vertido nos CEDN, CEM e CEN, e com os objetivos estratégicos militares, a Marinha Portuguesa deve manter um dispositivo permanente que assegure o controlo e vigilância do espaço marítimo sob responsabilidade e jurisdição nacional, dando também resposta às missões de interesse público e disponibilizando recursos humanos e materiais necessários ao desempenho das competências de órgãos e serviços da AMN (Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 19 de abril). Por forma a cumprir

com este nível de ambição foi definido um Dispositivo Naval Padrão para o território nacional.

Mas para definir este dispositivo importa primeiro perceber qual o objetivo do mesmo. Foi por volta do início dos anos 90 que a Marinha Portuguesa decidiu edificar as suas forças em virtude das capacidades que estas proporcionariam, ao invés do até à data, que erigia o seu sistema de forças em função da ameaça. Como as ameaças, com o passar do tempo, se tornaram mais difusas, incertas e de natureza variada, o custo necessário para lhes fazer face seria muito elevado, por isso uma alteração na conceção do sistema de forças era necessária (Cajarabille, 2002, p. 22).

A abordagem por capacidades foca-se em responder ao “como” é que as forçaspositoras irão agir, podendo ter duas variantes: uma orientada para as missões, e outra, orientada para os recursos, sendo que a constituição do sistema de forças irá ser função da eficácia com que se pretende cumprir as missões atribuídas e dos recursos disponíveis (Cajarabille, 2002).

Pede-se então à Marinha Portuguesa que tenha as capacidades: de Comando e Controlo Naval (C2), Oceânica de Superfície, Submarina, de Projeção de Força, de Guerra de Minas, Oceanográfica e Hidrográfica, de Apoio à AMN, de Apoio ao Desenvolvimento e Bem-estar, de Cooperação e Assistência Militar, Reservas de Guerra e, Patrulha e Fiscalização (MDN, 2014a).

Para este trabalho interessa apontar que no âmbito do exercício da soberania, jurisdição e responsabilidades nacionais (missão das Forças Armadas), mais especificamente para a vigilância e controlo, incluindo a fiscalização e o policiamento aéreo, dos espaços de soberania e jurisdição nacional, concorrem, no ramo da Marinha, os meios das capacidade de C2, Oceânica de Superfície, Submarina e, Patrulha e Fiscalização (MDN, 2014a).

Em termos práticos, existem cinco zonas marítimas (Açores, Madeira, Norte, Centro, e Sul) e a cada uma delas estão atribuídas, permanentemente, unidades navais.

À Zona Marítima do Sul estão atribuídas três lanchas de fiscalização rápidas; à do Centro está atribuída uma lancha de fiscalização rápida; na do Norte encontra-se

uma lancha de fiscalização fluvial e porventura mais um navio de patrulha; na da Madeira encontra-se um navio patrulha ou navio balizador; e na Zona Marítima dos Açores uma corveta ou um navio de patrulha oceânico. É ainda atribuído uma corveta ou um navio de patrulha oceânico, mais um de reserva, à Região de Busca e Salvamento de Lisboa por forma a cumprir com as responsabilidades neste âmbito (Marinha, s.d.). No continente o dispositivo é constituído principalmente por navios que incidem a sua atividade na zona costeira, contando no entanto com um navio de maior envergadura (corveta ou navio de patrulha oceânico) para missões mais distanciadas de costa, nomeadamente no emprego em missões de Busca e Salvamento.

No entanto, reafirmo que o Dispositivo Naval Padrão é principalmente constituído por navios de ação costeira, os quais pouco contribuem para um panorama marítimo mais esclarecido, na medida em que atuam principalmente junto de costa, onde outros sensores e meios também operam. Para além disso, comparando as áreas de responsabilidade e os meios afetos a cada uma, podemos desde logo concluir que a Zona Marítima dos Açores carece de meios, pois a posição geográfica deste arquipélago exige que as unidades navais tenham capacidade de navegar em mares mais alterosos.

Capítulo 3

3 Sistema de vigilância e monitorização marítima e suas vulnerabilidades

3.1 Conhecimento Situacional Marítimo (CSM)

3.2 Entidades nacionais com responsabilidade no exercício da autoridade do Estado no mar

3.3 Entidades internacionais que contribuem para o esclarecimento do panorama

3.4 Níveis de conhecimento *versus* espaços marítimos

3.4 Vulnerabilidades do atual sistema

Como demonstrado no capítulo anterior, existe um grande número de navios no mar a realizar as mais diversas atividades, junto a costa ou em alto mar, em trânsito ou a pairar, criando-se por vezes situações de risco para a navegação e porventura com consequências para o ambiente. Assim, podemos caraterizar o ambiente marítimo como sendo bastante dinâmico, por estar em constante mudança, podendo dar origem a várias situações de perigo ou até mesmo a materialização de uma qualquer ameaça. Tal como o Estado garante a segurança em terra, cabe também ao Estado costeiro garantir a segurança no mar, vigiando e fiscalizando as suas águas marítimas e construindo simultaneamente um panorama da superfície.

Da necessidade de se ter um panorama marítimo esclarecido, sabendo em qualquer altura quantas embarcações estão no mar, onde estão, para onde vão, e o que estão a fazer, surge o conceito de Conhecimento Situacional Marítimo (CSM).

O CSM servirá como base para sustentar a necessidade de recolha e tratamento da informação para criação dum panorama marítimo. No entanto, para a edificação do mesmo contribuem várias entidades e sistemas, e por isso, por forma a melhor estruturar o pensamento, neste capítulo irá ser analisado o conceito de CSM, sendo estudado de seguida as várias entidades nacionais e respetivos sistemas que contribuem para o panorama marítimo, e também as entidades internacionais que têm um papel importante na construção do quadro situacional. Por último, irá ser feita uma análise dos vários sistemas e vão ser apontadas as vulnerabilidades dos mesmos para, no capítulo seguinte poderem ser identificados os aspetos que poderão dissipar estas lacunas.

3.1 Conhecimento Situacional Marítimo

O propósito desta capacidade é o de aumentar a segurança marítima, em ambas as vertentes *safety* e *security*, nos espaços de interesse estratégico nacional, através da melhoria da capacidade de antecipação e de resposta a ocorrências (EMA, 2012, cap. 4). O CSM é uma capacidade para a qual contribuem vários sistemas de vigilância e monitorização, para além do conhecimento gerado por outras fontes, como a partilha de informação entre entidades, cujo resultado final procura ser, como referido anteriormente, um panorama de superfície totalmente esclarecido.

Esta capacidade pretende, de forma sistemática, agregar informação recolhida de várias fontes por forma a “criar conhecimento e identificar padrões de comportamentos da comunidade marítima, que permita, de forma automática, gerar alertas e desencadear as ações atinentes, aprofundando o empenhamento colaborativo, de modo a aprontar capacidades modulares e criar sinergias de exploração operacional”, para que se atue de forma oportuna, precisa e eficaz, minimizando os riscos e rentabilizando o emprego de recursos. A superioridade de informação nos espaços marítimos, conseguida através de um processo que assenta na aquisição de dados, no desenvolvimento de elementos de informação e na criação de conhecimento, dá uma vantagem potencial ao Estado costeiro em relação aos demais intervenientes, resultando numa tomada de decisão mais sustentada (EMA, 2012, pp. 2-1 – 2-3).

Como tal, foram definidos, para a aplicação operacional do conceito de CSM, os objetivos seguintes (EMA, 2012, pp. 3-7 – 3-8):

- Recolha de dados contínua e fidedigna de modo a produzir informação sobre o domínio marítimo no Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (EEINP)⁹, quer através de meios e sensores próprios, quer em cooperação com outras entidades nacionais e internacionais;
- O estudo das condições ambientais para apoio às operações;
- A deteção, identificação e análise de toda e qualquer atividade ilícita;
- O desenvolvimento de modelos de previsão e de análise dos padrões de comportamentos da comunidade marítima que permitam, de forma automática, gerar alertas e desencadear as ações atinentes;
- O apoio a toda e qualquer operação no âmbito da execução das funções e tarefas atribuídas à Marinha.

⁹ O EEINP é o espaço que compreende todo o território terrestre nacional, bem como o espaço interterritorial e os espaços aéreos e marítimos sob responsabilidade ou soberania nacional (Anexo B do Conceito Estratégico Militar 2014).

Para a análise de informação e criação de conhecimento, torna-se importante, nesta altura, realçar o facto que o CSM toma uma forma multidimensional, podendo o conhecimento ser dividido nas três dimensões seguintes (EMA, 2012, pp. 3-2 – 3-3):

- Física, que inclui a superfície do mar, a coluna de água e o leito marinho, a terra adjacente e o espaço aéreo e espacial circundante. Neste caso específico, tendo em vista as funções da Marinha, o espaço físico será sempre o EEIN Permanente ou Conjuntural;
- Virtual, que envolve os dados gerados a partir dos sensores, os sistemas de informação e as redes de distribuição de informação que permitem que se efetue o ciclo completo da criação de conhecimento;
- Humana, que compreende os elementos sociais, morais e cognitivos essenciais à ação do homem neste âmbito. Esta dimensão é extremamente importante porque permite a evolução do sistema e o seu melhoramento contínuo, através principalmente das lições observadas.

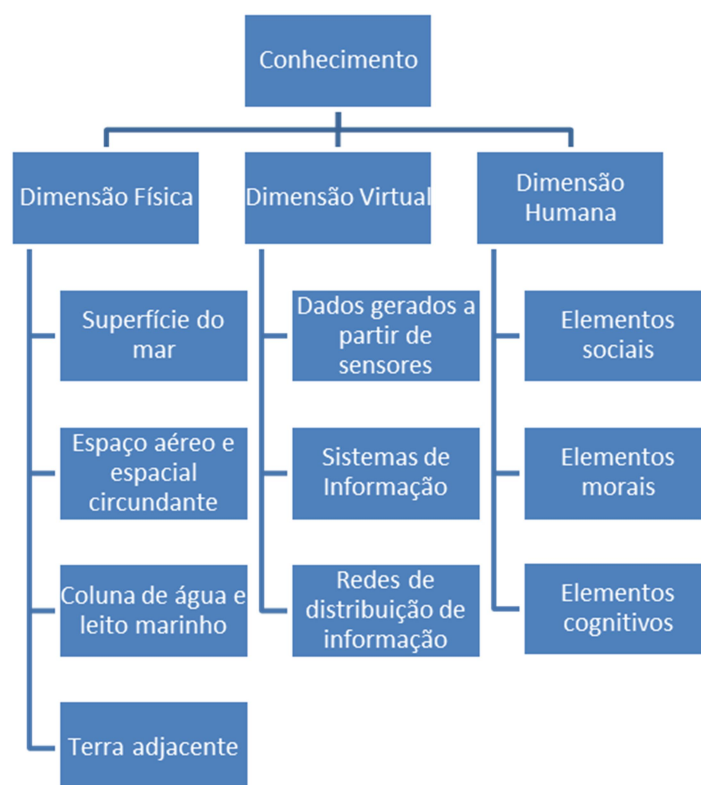


Figura 5 - Dimensões do CSM.

Elaborado pelo autor

Para abranger toda a extensão das várias dimensões do CSM é necessária a conjugação de diferentes tipos de sensores e sistemas de comunicações, com características e especificações próprias, pelo que, tal necessidade implicará organizar essa cobertura em diversos níveis ou camadas, em que o grau de conhecimento que é necessário ter em cada uma é diferente (Apêndice A). Por exemplo, nas águas costeiras é necessário conseguir detetar, identificar e intercetar todos os contatos, enquanto no mar aberto é mais relevante o aviso antecipado, a identificação de novas ameaças e a deteção de inconformidades por forma a impedir que as mesmas alcancem as águas costeiras e se propaguem (EMA, 2012, p. 4-8).

No entanto, apesar dos diversos níveis de conhecimento, a capacidade de CSM deve ser maximizada, tanto através da articulação dos recursos como da criação de sinergias entre os sistemas que se encontram dispersos, devendo-se partilhar os dados ao nível da vigilância, e a informação e conhecimento ao nível do controlo e da intervenção, com vista a contribuir para a construção de um panorama marítimo integrado, com informações de agências externas e de outros departamentos e agentes do Estado (EMA, 2012, p. 2-2). “No âmbito da segurança e autoridade do Estado, o CSM contribuirá para o exercício da soberania, da jurisdição e das responsabilidades sobre os espaços que integram o domínio público marítimo e demais áreas de responsabilidade”, não dependendo apenas das ações de vigilância e de fiscalização, mas também do exercício de ações de carácter policial nesses espaços (EMA, 2012, p. 3-5).

Posto isto, importa agora conhecer quais as entidades que contribuem para o conhecimento situacional marítimo em Portugal, referindo que sistemas são utilizados e quais as suas capacidades.

3.2 Entidades nacionais com responsabilidade no exercício da autoridade do Estado no mar

Como referido no ponto anterior, a superioridade de informação traduz uma potencial vantagem para o Estado costeiro, e por isso, é do interesse do mesmo conhecer todas as atividades que decorrem no domínio marítimo, neste caso. Daí que,

as várias entidades, a nível nacional, que contribuem para o conhecimento situacional funcionem na esfera do Estado.

O Decreto-Lei n.º 43/2002, de 2 de março, no quadro do SAM enumera as várias entidades que exercem a autoridade do Estado no mar, por forma a garantir o cumprimento da lei nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional. Dentro destas englobam-se várias que, apesar de terem competências no espaço marítimo, não possuem sistemas de informação próprios ou até mesmo meios para atuar no mar, sendo apenas possível efetuarem as suas operações através da cooperação com outras entidades. No entanto, pela importância das suas atividades, entidades como a AMN, apoiada pela estrutura da Marinha, a GNR e a ANCTM edificaram vários sistemas que lhes permitem ter um panorama marítimo mais esclarecido, operando assim de forma mais eficaz e eficiente.

3.2.1 A ANCTM e o *Vessel Traffic Service* (VTS)

Com a quantidade de navios que navega nas nossas águas, muitas vezes próximos de costa, é indispensável que Portugal tenha um serviço de controlo de tráfego marítimo. Mais conhecido por VTS, esta é a materialização dessa necessidade, surgindo na alçada da Direção Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Transportes Marítimos (DGRM), que exerce as funções de ANCTM (Decreto-Lei n.º 49-A/2012, de 29 de fevereiro). Este sistema, focado na segurança marítima, com a sua implementação permitiu, segundo um estudo de avaliação de custos e benefícios do sistema VTS, reduzir em 65% os acidentes marítimos nas águas costeiras do continente, o que em termos de vidas humanas se traduz numa poupança expectável de 13 vidas humanas (DGPM, 2012, p.116).

A ANCTM tem por missão assegurar as condições indispensáveis ao controlo do tráfego marítimo, garantindo a segurança da navegação, tendo para isso de supervisionar o funcionamento dos serviços, e certificar o pessoal operador, de modo a garantir a eficiência e eficácia dos serviços prestados nas áreas de intervenção (Decreto-Lei n.º 263/2009, de 28 de setembro).

Por forma a poder garantir a segurança da navegação nas áreas mais críticas, onde a densidade de tráfego é maior, os serviços de controlo de tráfego foram divididos em dois subsistemas: os costeiros e os portuários¹⁰.

3.2.1.1 VTS costeiro

O VTS costeiro pode ainda ser dividido em duas categorias: do continente, e regional¹¹. O VTS costeiro do continente permite assegurar o controlo do tráfego marítimo ao nível da costa continental portuguesa, até uma distância de 50 milhas da



Figura 6 - Componentes do VTS nacional e zona de cobertura do sistema (Fonte: IPTM, IP).

¹⁰ Nos termos do n.º 2 do art.º 5.º do DL n.º 263/2009, de 28 de setembro.

¹¹ Nos termos da seção II do DL n.º 263/2009, de 28 de setembro.

mesma¹², sendo que para tal dispõe de 8 radares costeiros de longo alcance¹³ e 11 estações radiogoniométricas¹⁴ em VHF co-localizadas com as estações de comunicações de voz em VHF e com os trans-recetores AIS (Oliveira, 2009).

Todo este serviço é dirigido pelo Centro de Controlo de Tráfego Marítimo do Continente (Decreto-Lei n.º 263/2009, de 28 de setembro), localizado atualmente em Paço de Arcos, existindo ainda o Centro Secundário de Coordenação e Controlo de Tráfego Marítimo, em Ferragudo, que serve de redundância.

Quanto aos VTS costeiros regionais, dos Açores e da Madeira, apesar de serem referidos na legislação, os mesmos ainda não foram instalados revelando uma fragilidade no controlo efetivo do tráfego marítimo nestas áreas.

Em relação aos navios que estão sujeitos ao controlo por parte do serviço costeiro, estes encontram-se discriminados no art.º 7.º do Decreto-Lei acima mencionado, englobando:

- Todos os navios com arqueação bruta igual ou superior a 300 TAB¹⁵;
- Os navios que transportem mercadorias perigosas ou poluentes¹⁶;
- Os navios que efetuem o transporte de passageiros;
- Os navios de pesca de comprimento igual ou superior a 24 m;
- As embarcações de recreio de comprimento igual ou superior a 24 m;
- Os navios que participem em operações de reboque, nas quais o conjunto rebocador e reboque seja superior a 100 m de comprimento.

Devido às características destes navios, dos vários sistemas que o VTS utiliza, o AIS tem um papel relevante para a monitorização do tráfego (Oliveira, 2009), pois, pela

¹² Sumário do Decreto-Lei n.º 263/2009, de 28 de setembro.

¹³ Os radares ficam localizados em Serra da Arga, Serra da Freita, Serra dos Candeeiros, Monte Funchal, Picoto, Fóia, Monte do Vale e Monte Figo.

¹⁴ As 11 estações estão localizadas em Serra da Arga, Viana do Castelo, Serra da Freita, Aveiro, Figueira da Foz, Serra dos Candeeiros, Monte Funchal, Achada, Fóia, Ponta do Altar e Monte Figo.

¹⁵ Toneladas de Arqueação Bruta, representa o volume interior total de uma embarcação. 1TAB é igual ao volume de 100 pés cúbicos (~2,83 m³).

¹⁶ Consideram-se mercadorias perigosas ou poluentes as constantes nas alíneas g) e h) do art.º 3.º do DL n.º 180/2004, de 27 de julho.

Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), estes navios são obrigados a ter este equipamento instalado.

Em termos de números, na área controlada pelo Sistema VTS costeiro permanecem em média 800 alvos de radar, dos quais 400 são identificados com o AIS (Guerra, s.d.). Numa vertente mais estatística, em 2010, contabilizaram-se cerca de 70.300 viagens realizadas por 11.300 navios mercantes. Destes, 98%, o equivalente a 68.900 viagens, corresponderam a navios de transporte de mercadorias, dos quais cerca de 15 mil transportaram cargas perigosas, enquanto os outros 2% (1400 navios) corresponderam na sua maioria a navios de cruzeiro oceânicos (DGPM, 2012, p. 117).

3.2.1.2 VTS portuários

Os serviços de controlo de tráfego portuários surgem da necessidade de garantir a segurança em áreas tendencialmente mais perigosas, como as aproximações a portos. Por isso, foram construídas várias infraestruturas nos portos nacionais mais movimentados para harmonizar a navegação nesses espaços. Dada a importância deste sistema, as próprias administrações dos portos de Leixões, Lisboa, Setúbal e Sines foram responsáveis por instalar os respetivos VTS, sendo que, a edificação deste sistema nos restantes 5 portos comerciais foi incluída no projeto relativo ao VTS costeiro. Daqui resultou a instalação de 8 radares portuários de curto alcance (Viana do Castelo (1 radar), Aveiro (3 radares), Figueira da Foz (2 radares), Ponta do Altar, para cobertura de Portimão (1 radar) e Ilha do Farol, para cobertura de Faro e Olhão (1 radar)) (Oliveira, 2009).

Através destes radares de curto alcance, os VTS portuários asseguram a monitorização do tráfego marítimo nas suas áreas de intervenção, definidas no art.º 16.º do Decreto-Lei n.º 263/2009, de 28 de setembro, garantindo a segurança da navegação. A segurança da navegação deve ser alcançada através da prestação de serviços de informação, consistindo principalmente na radiodifusão de informação relevante, de serviços de assistência à navegação, apoiando a navegação em condições meteorológicas adversas ou em caso de avarias nos navios, e de serviços da organização do tráfego, garantindo o movimento safo e eficiente de embarcações na área (Oliveira, 2009).

O controlo deste sistema é tão mais eficaz quanto mais perto de costa estiverem as embarcações, pois o sistema AIS tem um alcance limitado. No entanto, existe um grande número de pequenas embarcações que não utiliza AIS, e estas são também de mais difícil seguimento através das estações-radar em terra. Enquanto um navio de 100 m de comprimento consegue ser detetado a 10 mi, o mesmo não é verdade com pequenas embarcações que apenas conseguem ser detetadas a 6 mi, por exemplo. Para além da capacidade de detetar estas pequenas embarcações, os radares também têm pouca discriminação para as monitorizar.

3.2.2 A Marinha e o Centro de Operações Marítimas/ MRCC Lisboa

A Marinha Portuguesa é um caso especial no que toca à vigilância dos espaços marítimos, pois para além das suas funções basilares de exercício da autoridade do Estado nas zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional e no alto mar (Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro), a Marinha colabora com a Autoridade Marítima Nacional, e assegura também o funcionamento do Serviço de Busca e Salvamento Marítimo. Por isto necessita de um sistema que permita ter a capacidade de C2 de toda a atividade desenvolvida pela Marinha, que permita vigiar e monitorizar as atividades que decorrem nos espaços marítimos, e que possibilite a coordenação com outras entidades com responsabilidades no mar.

Nesse sentido, em 2008, foi criado o primeiro centro de operações em Portugal que integra no mesmo espaço sistemas de vigilância e informação de várias entidades, o Centro de Operações Marítimas (COMAR) (Ângelo, 2014, p. 264). Assim, no COMAR, coexistem redes de informações militares e não-militares que potenciam a atuação coordenada das várias entidades, contribuindo para um panorama marítimo mais esclarecido.

Outro fator que potencia a sinergia entre as várias entidades é o facto de, co-localizado com o COMAR operar também o *Maritime Rescue Co-ordination Center* (MRCC) de Lisboa, que assegura a assistência a pessoas em perigo no mar. A articulação de vários sistemas diferentes permite conjugar informações de segurança marítima com informações relacionadas com a *security*, potenciando o CSM.

3.2.2.1 Serviço Nacional de Busca e Salvamento Marítimo (SNBSM)

O SNBSM foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 15/94, de 22 de janeiro, tendo sido definidas como áreas de responsabilidade, as regiões de busca e salvamento de Lisboa e Santa Maria¹⁷. Este serviço funciona no âmbito da Marinha e é responsável pelas ações de busca e salvamento relativas a acidentes ocorridos com navios ou embarcações. O SNBSM é constituído por dois centros de coordenação, em Lisboa, no Comando Naval, e em Ponta Delgada, no Comando da Zona Marítima dos Açores, e ainda um subcentro sediado no Comando de Zona Marítima da Madeira, na dependência funcional do centro coordenador de Lisboa.

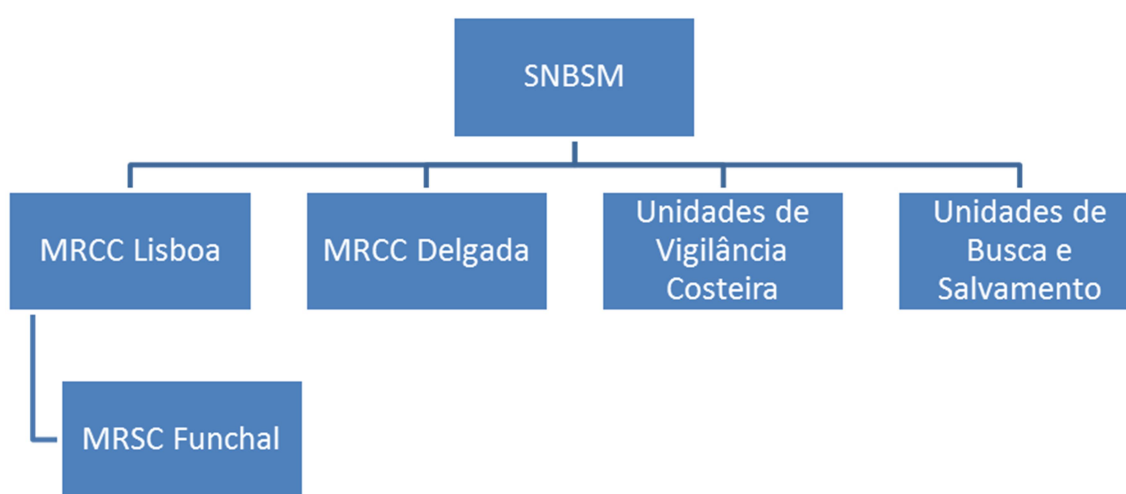


Figura 7 - Órgãos do SNBSM
(Fonte: Decreto-Lei n.º 15/94, de 22 de janeiro)

O Sistema Nacional de Comunicações de Socorro e Segurança Marítima (GMDSS¹⁸/PO) é a vertente de informação e comunicações do Serviço de Busca e Salvamento Marítimo e é composto pelas seguintes componentes (Despacho n.º 2837/2015, de 19 de Março):

¹⁷ Nos termos do art.º 5.º do DL n.º 15/94, de 22 de janeiro.

¹⁸ Em português, Sistema Mundial de Socorro e Segurança Marítima é constituído por um conjunto de procedimentos, equipamentos e protocolos de comunicações para aumentar a segurança e tornar mais fácil a assistência a embarcações e aeronaves em perigo (cap. IV da convenção SOLAS).

- NAVTEX - Sistema automático de avisos à navegação que permite que qualquer navio receba diversos tipos de informação¹⁹ sobre segurança marítima dentro da ZEE, tendo uma cobertura máxima de até 400 milhas náuticas do transmissor²⁰ (Apêndice B) (IH, 2013, p.59);
- VHF (*Very High Frequency*) DSC²¹- Sistema de comunicações de socorro até cerca de 50 milhas de costa (área A1), estando apenas parcialmente edificado (IH, 2013, p. 96);
- MF (*Medium Frequency*) DSC - Sistema de comunicações de socorro até 200 milhas (área A2);

Para o GMDSS contribuem ainda vários sistemas que funcionam à base de satélites, como o INMARSAT-C²², o COSPAS-SARSAT e a EPIRB²³. O INMARSAT-C é um sistema de comunicações via satélite que permite a comunicação navio-terra onde os outros sistemas terrestres não conseguem ter cobertura. O COSPAS-SARSAT é um sistema de busca e salvamento por satélite que permite aos navios e aeronaves em missão de Busca e Salvamento localizarem o sinistro mais facilmente. E a EPIRB é um dispositivo que em caso de emergência emite a sua posição para os centros em terra, através precisamente de comunicações por satélite.

O MRCC integra ainda a rede do Serviço Nacional de Emergência 112.pt (SNE), permitindo uma resposta rápida, e especializada, a situações de emergência e socorro na orla costeira.

¹⁹ Radiodifusão e receção automática de avisos aos navegantes, informação meteorológica, informação SAR e outra de carácter urgente para navegação (IH, 2013, p.63).

²⁰ A Marinha assegura este serviço através dos CENCOMAR, CENCOMARACORES e CENCOMARMADEIRA.

²¹ *Digital Selective Calling* é uma ferramenta que permite a transmissão e receção de mensagens de alerta de socorro e segurança de forma semiautomática.

²² O Inmarsat-C é um serviço de dados que permite comunicações com satélites. Este serviço assegura a cobertura nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico.

²³ *Emergency Position-Indicating Radiobeacon*.

3.2.2.2 COMAR/ MRCC Lisboa

O COMAR, apesar de não ter uma rede de vigilância própria, recebe informações de vários sistemas, nacionais e internacionais, militares e não-militares, construindo através deles o seu panorama marítimo. Através destes sistemas, a informação é tornada conhecimento, concedendo superioridade de informação para a tomada de decisão, e potenciando a eficácia de atuação.

O *software* da empresa portuguesa Critical Software, *Oversee*, é um sistema que integra em si outros sistemas, disponibilizando a informação de uma forma mais intuitiva e amiga do utilizador, criando sinergias entre os vários sistemas e melhorando o CSM. Este *software* foi concebido especificamente para melhorar a gestão de incidentes e as atividades de Busca e Salvamento, que em termos práticos se traduz na receção dos alertas GMDSS e na apresentação dos mesmos num panorama geral, onde depois se pode complementar o CSM através dos outros sistemas, como o AIS, SAT-AIS, VMS, LRIT²⁴ ou até mesmo o panorama radar do VTS (Oversee, 2014).

Para a operação dos sistemas e coordenação das possíveis ações de Busca e Salvamento, o MRCC requiere um serviço contínuo e permanente, pronto a atuar. Para estes requisitos de operacionalidade foi definida uma guarnição de 7 elementos, dentro dos quais se salienta (Marinha, s.d.):

- Operador GMDSS, que explora os sistemas de comunicações e informação ao seu dispor permitindo assim estender a ação coordenadora do MRCC Lisboa a toda a área sob sua responsabilidade, seja através da produção/disseminação de Informação de Segurança Marítima, seja através do contacto direto com navios/embarcações no mar;
- Elemento de Ligação à Autoridade Marítima, alicerçado na estreita coordenação com a Autoridade Marítima Local e nos sistemas de informação ao seu dispor, possibilita uma resposta expedita em caso de operações de

²⁴ *Automatic Identification System, Satellite-AIS, Vessel Monitoring System e Long-Range Identification & Tracking* são sistemas de localização e de identificação de embarcações, que vão ser tratados mais à frente no capítulo.

busca e salvamento marítimo junto à orla costeira. É este elemento que faz a ligação ao SNE;

- Operadores de Sistemas Classificados e Não Classificados responsáveis pela análise, compilação, e disseminação do panorama marítimo classificado e não classificado, respetivamente.

O *Oversee* serve de base para as operações do MRCC fazendo parte do segmento não-classificado. No entanto o COMAR, sendo uma unidade da Marinha Portuguesa, tem acesso a bases de dados e a sistemas classificados, como o MCCIS da OTAN, cuja informação que disponibiliza é muito mais direcionada para a vertente militar, e por isso contribui de uma forma mais especializada para a compilação do panorama marítimo.

Importa salientar que apesar do MRCC e o COMAR existirem no mesmo espaço físico são duas entidades distintas e independentes uma da outra. O MRCC é responsável por gerir o segmento de informação não classificada enquanto o COMAR gere o segmento classificado. Apesar de independentes, o produto final é o resultado da conjugação de ambos os segmentos²⁵.

Para além do *Oversee*, a Marinha Portuguesa tem vindo a desenvolver, desde 2010, um *software* chamado AISINTEL, que tem a capacidade de gravar e armazenar automaticamente dados do AIS e do *Vessel Monitoring System* (VMS), realizando análise de dados através de algoritmos para reconhecer padrões e comportamentos do tráfego marítimo (Ângelo, 2015, p. 100), o que poderá vir a ser uma ferramenta bastante importante para a prevenção de atos ilícitos no mar.

Para a edificação do conhecimento situacional marítimo no COMAR contribuem ainda várias entidades, tais como a DGRM, a OTAN, a EMSA, a ESA e a EDA, que através dos seus sistemas e iniciativas de aquisição e partilha de informação

²⁵ Sempre ressalvando as devidas autorizações e credenciações para lidar com material classificado.

(MONICAP, SIFICAP, MCCIS, *CleanSeaNet*, *SafeSeaNet*, *IMDate*, EUROSUR, MARSUR)²⁶, complementam os sistemas nacionais. É ainda de referir a colaboração com o MAOC-N²⁷ e a FRONTEX.

3.2.3 Força Aérea Portuguesa

A Força Aérea Portuguesa (FAP) é um ramo das Forças Armadas (FA) que, por natureza das suas características, tem boas capacidades de vigilância. De facto, estas capacidades são materializadas por três das suas aeronaves: P-3C/CUP+ *Orion*, C-295M e EH-101 *Merlin* (apêndice C). Para além da capacidade de percorrerem grandes distâncias a grandes velocidades (comparativamente com os meios navais), estas aeronaves possuem vários sensores e sistemas, desde radares a eletro-óticos, que permitem fazer a vigilância da superfície, retransmitindo depois os dados/ informações para o Centro de Reconhecimento, Vigilância e Informações (CeRVI) onde a informação é analisada (Dias, 2014).

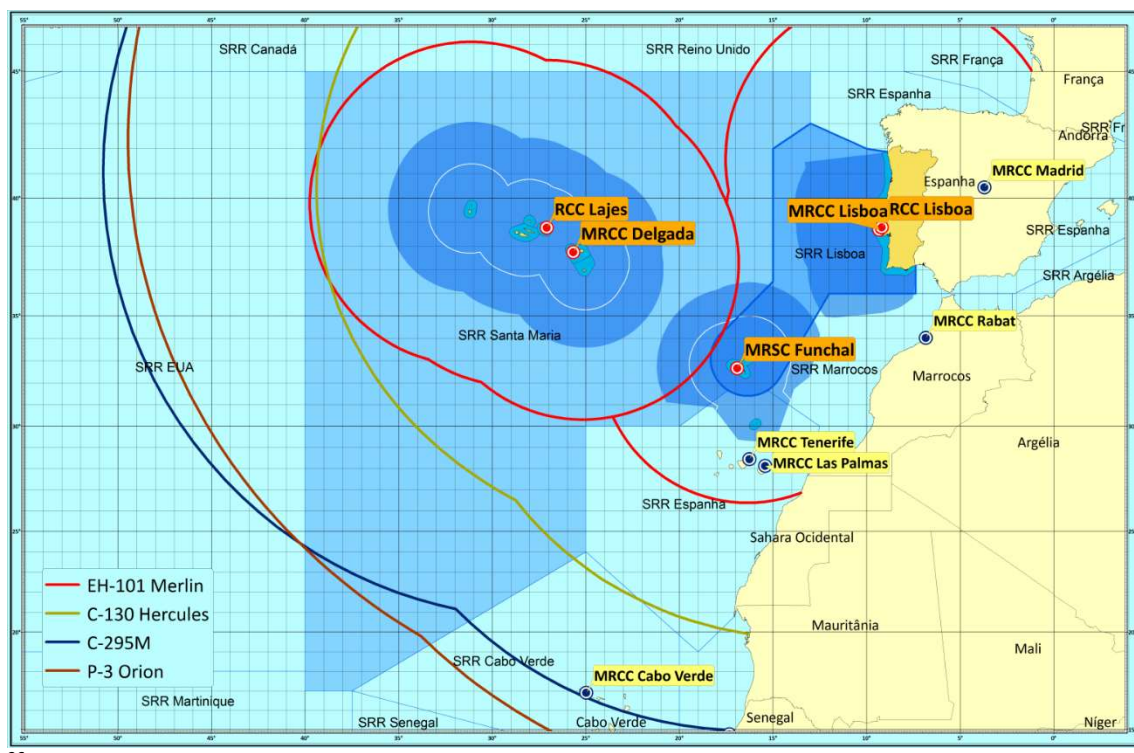


Figura 8 - Alcances das aeronaves da FAP e espaços marítimos nacionais.
Fonte: MRCC Delgada.

²⁷ *Maritime Analysis and Operations Centre – Narcotics*, é uma agência da UE sediada em Lisboa, que visa o combate ao tráfico de estupefacientes.

3.2.4 A GNR e o Sistema Integrado de Vigilância e Controlo Costeiro

A GNR é uma força de segurança de natureza militar cuja missão é assegurar a legalidade democrática, garantir a segurança interna e os direitos dos cidadãos, bem como colaborar na execução da política de defesa nacional, nos termos da Constituição e da lei (art.º 1.º da Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro). Com a sua orgânica definida na Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro, podem-se enumerar algumas das suas atribuições com ligação ao mar, como por exemplo, participar no controlo da entrada e saída de pessoas e bens no território nacional, manter a vigilância e a proteção de pontos sensíveis, nomeadamente das infraestruturas portuárias e de edifícios públicos, e assegurar, no âmbito da sua missão própria, a vigilância, patrulhamento e interceção terrestre e marítima, em toda a costa e mar territorial do continente e das Regiões Autónomas.

Por forma a cumprir com a sua missão e atribuições, a GNR dispõe de um Sistema Integrado de Vigilância, Comando e Controlo (SIVICC), que é responsabilidade da UCC, unidade esta especializada no cumprimento da missão da GNR em toda a extensão da costa e no mar territorial (art.º 40.º da Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro). Este sistema, ao contrário do VTS, que visa a segurança marítima, é vocacionado para a segurança interna e aduaneira, complementando as capacidades do VTS costeiro e garantindo uma cobertura mais eficaz e de melhor discriminação, até cerca de 27 milhas náuticas de costa (Oliveira, 2009). É de referir que as competências da GNR no mar se estendem ao limite exterior da zona contígua, ou seja, 24 milhas náuticas de costa²⁸ (n.º 4 do art.º 5.º da Lei n.º 67/2007, de 6 de novembro).

O SIVICC, sendo um sistema que visa combater as atividades ilícitas na zona marítima e permitir a capacidade de comando e controlo de toda a atividade operacional de vigilância costeira na UCC, é constituído por 20 postos fixos, espalhados ao longo da costa continental portuguesa, 8 postos móveis, 1 Centro de Comando e Controlo Operacional Nacional (CCCO), localizado em Lisboa, e 1 CCCO Alternativo, em

²⁸ Na realidade as 24 milhas são contadas a partir da linha de base e não da linha de costa, tendo sido assim descrito para facilitar a comparação com o alcance efetivo dos radares do SIVICC.

Ferragudo (Cruz, 2012, p.17). Para melhorar as capacidades das unidades móveis, em terra e no mar, a UCC dispõe também de 20 câmaras térmicas portáteis.

Um dos pontos fortes deste sistema é a integração no CCCO, em tempo real, das informações recolhidas por todos os outros componentes do SIVICC, ou seja, as informações provenientes dos radares, das câmaras de videovigilância, e dos sensores de infravermelhos de alta resolução dos postos de observação fixos e móveis são imediatamente disponibilizadas. A partir do CCCO é também possível controlar remotamente os sistemas de videovigilância, sendo que o sistema tem a capacidade para acompanhar qualquer embarcação até pelo menos 5 km da costa (Cruz, 2012).

Em termos de números, durante o ano de 2014, o SIVICC monitorizou ao longo da orla costeira e mar territorial do continente 108.456 embarcações. O resultado operacional direto da monitorização do SIVICC, no que toca a atividades ilícitas, permitiu a realização de 7 ações sobre embarcações, resultando na apreensão de 7.434 kg de haxixe, e permitiu também detetar várias ações de pesca ilegal, tendo sido elaborados 860 autos. Neste caso, o valor presumível do pescado e equipamentos apreendidos ronda os 800.000 € (Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna, 2015).

Apesar dos resultados alcançados, este sistema está limitado ao alcance dos radares e dos sensores de infravermelhos, traduzindo-se num tempo de resposta muito baixo por apenas conseguirem detetar as embarcações suspeitas já com elas próximas de costa (12 mi).

3.2.5 Direção-Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos

A Direção-Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), organismo na dependência do Ministério do Mar, exerce as funções de Autoridade Nacional das Pescas, programando, coordenando e executando “a fiscalização, a vigilância e o controlo das atividades da pesca, aquicultura e atividades conexas”, nomeadamente no âmbito do Sistema de Monitorização Contínua da Atividade de Pesca (MONICAP) e do Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca (SIFICAP) (Decreto-Lei n.º 49-A/2012, de 29 de fevereiro).

3.2.5.1 MONICAP

O MONICAP é um sistema inovador criado em Portugal, e implementado em 1992, para possibilitar a monitorização contínua da atividade da pesca, permitindo acompanhar a atividade das embarcações de pesca de comprimento fora-a-fora superior a 15m (Decreto-Lei n.º 310/98, de 14 de outubro), pela representação gráfica sobre carta digitalizada. O sistema foi inovador porque utilizava tecnologias de telecomunicações, quando, até à altura, a monitorização destas atividades era apenas realizada recorrendo a meios marítimos e aéreos, sendo muito mais dispendioso e de cobertura limitada (Agência de Inovação, s.d.).

O sistema utiliza o GPS, complementado pelo SBAS-EGNOS²⁹ para a localização, e o Inmarsat-C para comunicações satélite entre as embarcações e um centro de controlo terrestre. Para tal, as embarcações têm instalado a bordo uma unidade móvel, que regista um conjunto de dados como a posição, data e hora, integridade e, registos de estado, sendo totalmente autónoma (Agência de Inovação, s.d.).

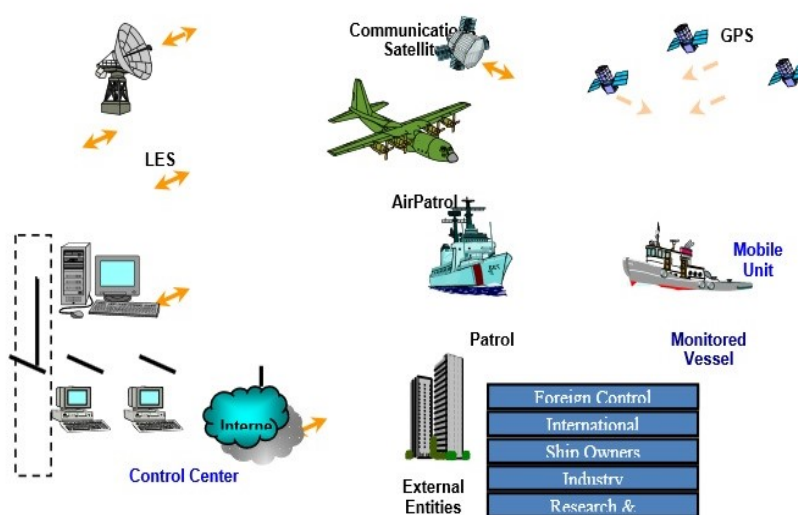


Figura 9 - Arquitetura do sistema MONICAP
Fonte: Agência de Inovação

²⁹ O SBAS (*Sattelite-based augmentation system*) é um sistema que permite aumentar a precisão da posição recorrendo a satélites. O MONICAP usa o EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*) que é o serviço europeu que assegura este sistema.

Instalado nas embarcações de pesca com mais de 15m, este sistema permite exercer um melhor controlo sobre a atividade de pesca, minimizando os riscos de pesca ilegal e depredação dos recursos vivos. No entanto, por experiência do autor, muitas das vezes as embarcações de pesca com o sistema instalado a bordo saem para o mar com o dispositivo desligado, o que impossibilita a monitorização da atividade da pesca. Estes casos acabam por ser normalmente descobertos quando são realizadas vistorias a bordo.

3.2.5.2 SIFICAP

O SIFICAP foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, com o intuito de apoiar as ações de vigilância, fiscalização e controlo das atividades de pesca. Este sistema foi desenvolvido por Portugal com o objetivo de, recorrendo à informática e a tecnologias de informação, maximizar o aproveitamento dos recursos humanos e materiais existentes nas diversas entidades participantes no SIFICAP, através de uma melhor interligação e de uma maior colaboração entre as mesmas. Para este sistema, através da compilação de informação e do emprego de meios, contribuem a DGRM, a Marinha, a Força Aérea, a GNR e as Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, dado que estas entidades têm competências no âmbito da fiscalização das pescas (Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março).

Este sistema é constituído por um sistema de informação, uma rede de comunicação de dados, pelo MONICAP, pelos meios humanos e materiais das entidades participantes no SIFICAP e utilizados na vigilância, fiscalização e controlo das atividades da pesca. Tem como objetivos permitir o fluxo, em tempo útil, de informação que interesse à atividade de cada uma das entidades participantes, assegurar a articulação funcional das entidades participantes com vista a uma mais racional e eficaz capacidade de intervenção e, fornecer elementos estatísticos e de apoio à decisão (Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março).

3.2.6 Direção-Geral de Política do Mar (DGPM)

A implementação do CISE³⁰ em Portugal faz-se através do Nó Nacional de Integração e Partilha de Informação sobre o Mar (NIPIM@R), que procura aperfeiçoar a vigilância marítima integrada e reduzir os custos de contexto associados, contribuindo para o desenvolvimento da Política Marítima Integrada da UE (DGPM, 2014). Para tal, a DGPM coordena mais de 20 entidades distintas com o objetivo de aumentar a interoperabilidade nos planos organizacional, legal e tecnológico dos vários intervenientes, aumentando a eficiência e eficácia da vigilância e monitorização marítima em Portugal (s.n., 2014).

A nível nacional o NIPIM@R interage principalmente com o COMAR, com a DGRM e com a GNR, servindo depois de ponte para o CISE da UE (Alves, 2015).

3.3 Entidades internacionais que contribuem para o esclarecimento do panorama

3.3.1 Agência Europeia da Segurança Marítima

A origem da Agência Europeia da Segurança Marítima (EMSA) remonta ao ano de 2002, após dois acidentes³¹ que resultaram em derrames de petróleo em águas europeias causando danos ambientais e económicos nas costas francesa e espanhola.

Em 2003, a EMSA estava já operacional, e pronta a cumprir os objetivos que lhe foram impostos: assegurar um nível elevado, uniforme e eficaz de segurança marítima e trabalhar no sentido de evitar a poluição, causada por navios ou por instalações petrolíferas e de exploração de gás, evitando assim derrames de largas proporções (Regulamento (CE) n.º 1406/2002, de 27 de junho). Por forma cumprir com as suas funções, a EMSA explora o sistema de intercâmbio de informações marítimas da UE, *SafeSeaNet*, e o Centro de Dados de Identificação e Acompanhamento de Navios a Longa Distância da UE (EU LRIT DC) (União Europeia, 2015).

³⁰ *Common Information Sharing Environment* é uma iniciativa europeia que procura integrar os vários sistemas / redes de vigilância para posteriormente disponibilizá-los aos vários setores de atividade no mar, melhorando o conhecimento situacional marítimo (Comissão Europeia, s.d.).

³¹ MV Erika, ao largo da Bretanha, em 1999, e Prestige, ao largo da Galiza, em 2002.

3.3.1.1 SafeSeaNet

O *SafeSeaNet* é um sistema de informação e monitorização de tráfego marítimo que permite a troca de dados entre as autoridades marítimas dos Estados-Membro (EM), com o objetivo de promover a segurança da navegação, a proteção nos portos e no mar, a proteção ambiental, a eficiência do tráfego e transporte marítimo, auxiliando as autoridades competentes na resposta a situações potencialmente perigosas, desde operações de busca e salvamento a ações de prevenção e deteção de poluição causada por navios (EMSA, s.d.).

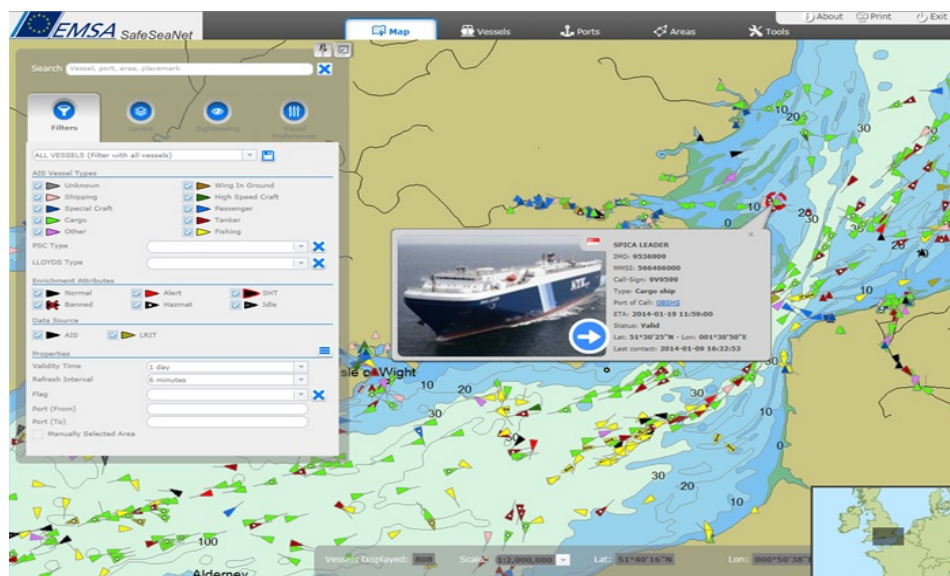


Figura 10 - Interface do SafeSeaNet

Fonte: EMSA

Este sistema funciona através da internet e é principalmente utilizado pelas autoridades com responsabilidades no mar, desde controlo de fronteiras, fiscalização de pescas, a centros de busca e salvamento, administrações de portos e centros de controlo de tráfego (Prates, 2013, p. 34). Mais do que um sistema que permite visualizar o percurso de um navio ou carga em particular (através do AIS), o *SafeSeaNet* permite às administrações portuárias acederem e partilharem informações relacionadas com um determinado navio (Ângelo, 2015, p. 100), mais especificamente, se o mesmo transporta matérias perigosas, se já esteve envolvido nalgum incidente, de poluição ou outro, se foi banido de algum porto, acrescentando a estas as informações fornecidas pelo AIS (EMSA, s.d.).

Como referido anteriormente, o *SafeSeaNet* é um sistema que é acedido através da internet, permitindo aos utilizadores obterem as informações que desejam

com rapidez. Para tal, o sistema possui um interface que permite passar de uma escala europeia a uma escala portuária e ainda consultar o histórico dos navios (EMSA, s.d.).

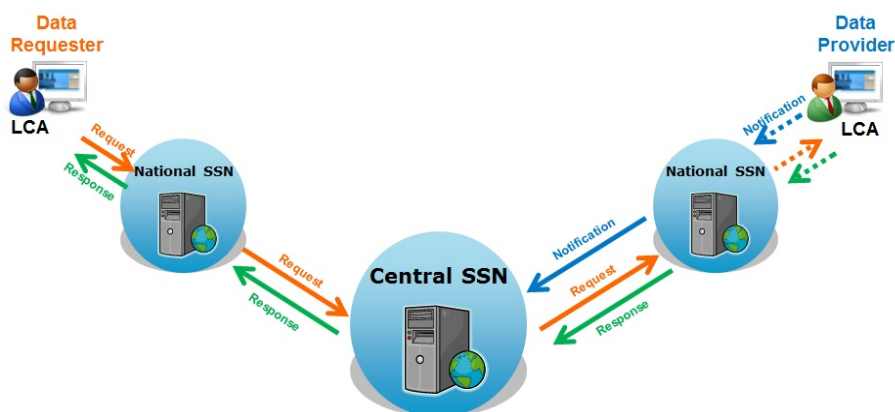
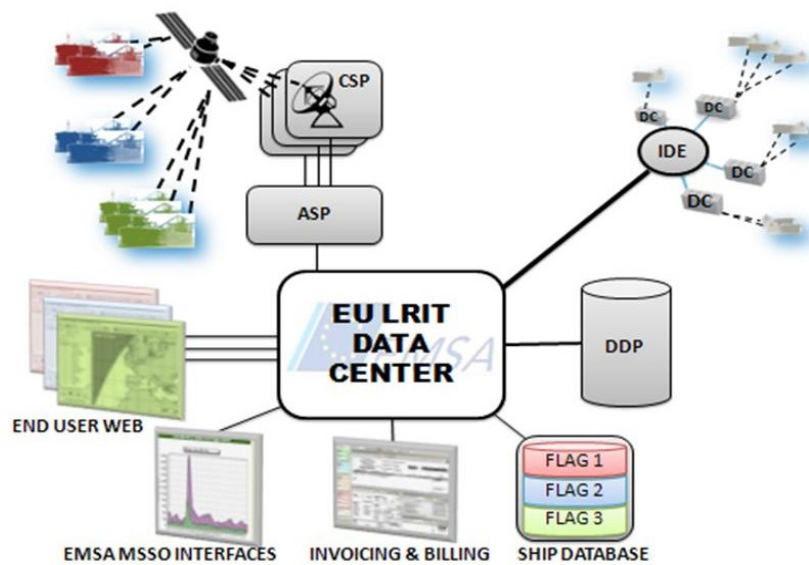


Figura 11 - Arquitetura do SafeSeaNet
Fonte: EMSA

3.3.1.2 Centro de Dados de Identificação e Acompanhamento de Navios a Longa Distância da União Europeia

Com a alteração, nos finais de 2008, ao capítulo V da Convenção SOLAS da Organização Marítima Internacional (IMO), todos os navios que se regem por esta convenção passaram a ter obrigações no que toca à transmissão da sua posição. Esta necessidade de relatar a sua posição, onde quer que se esteja, trouxe o *Long Range Identification and Tracking* (LRIT).

O LRIT é um sistema semelhante ao AIS, mas que permite um conhecimento global do panorama de superfície em termos dos navios com mais de 300 toneladas em todos os oceanos do globo, recorrendo, ao invés do VHF, a comunicações por satélite que servem de intermediário entre os centros de controlo em terra e os navios (Ribeiro, 2010b, p. 70). Os navios reportam automaticamente a sua posição pelo menos a cada 6 horas, informação essa posteriormente integrada no centro de dados e depois retransmitida para o Estado de bandeira do navio, independentemente da sua posição. O EU LRIT DC é um dos maiores centros de dados do mundo, monitorizando mais de 8.000 navios por dia. No entanto, para conseguir um panorama mais esclarecido os diversos centros coordenadores do LRIT partilham os seus dados uns com os outros, conseguindo assim uma melhor aproximação à realidade (EMSA, s.d.1).



Legenda: ASP – *Application Service Provider*

CSP – *Communication Service Provider*

IDE – *International Data Exchange*

Figura 12 – Arquitetura do sistema LRIT e possíveis ligações a outros componentes.

Fonte: EMSA

Este sistema permite aos seus utilizadores quatro tipo de pedidos (EMSA, s.d.1):

- Os Estados pedem a posição dos navios que arvorem a sua bandeira, independentemente da sua localização;
- Os Estados costeiros pedem a informação dos navios que estão a menos de 1000 milhas da sua costa, qualquer que seja a sua bandeira;
- Os Estados pedem informação sobre qualquer navio que tenha como destino um dos seus portos, independentemente da sua posição e bandeira;
- As autoridades responsáveis pela Busca e Salvamento pedem informações sobre um qualquer navio potencialmente em perigo.

Os equipamentos instalados a bordo deverão ser capazes de (IH, 2013, p.118):

- Sem a intervenção de qualquer operador transmitir, em modo automático, informação para um Centro de dados LRIT a intervalos de 6 horas;
- Poder ser configurado remotamente para transmitir informação LRIT a intervalos variáveis até um máximo de 15 minutos entre transmissões;

- Ser capaz de transmitir informação LRIT a pedido após a receção de comandos *polling*.

3.3.1.3 CleanSeaNet

O *CleanSeaNet* é um serviço prestado pela EMSA no âmbito do combate à poluição ambiental em que são utilizadas imagens SAR (*Sythetic Aperture Radar*), tiradas através de satélite³², para detetar derrames de combustíveis, óleos e poluentes. Este serviço ficou operacional em 2007 e para ele contribuem 30 Estados³³.

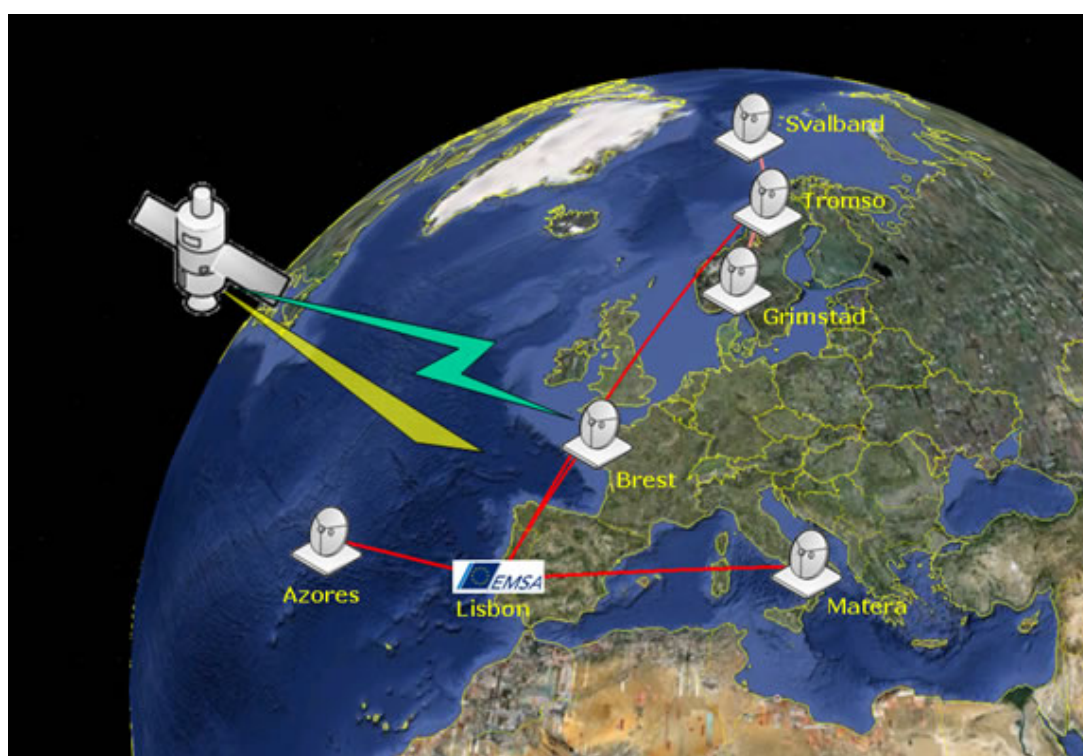


Figura 13 - Arquitetura do CleanSeaNet
Fonte: EMSA.

As imagens SAR tiradas cobrem áreas de 1400 por 500 km e permitem detetar os mais pequenos derrames, mesmo do espaço. No entanto, as mesmas não permitem identificar a natureza dos óleos, se são poluentes ou não, e por isso é necessário confirmar *in situ* através de outros meios. Uma ajuda a esta identificação prende-se com o facto de os navios aparecerem nestas imagens como pontos brilhantes e por

³² Atualmente o *CleanSeaNet* utiliza dois satélites: COSMO-SkyMed e RADARSAT-2. A implementação das imagens SAR do Sentinel-1 estão a ser gradualmente implementadas no sistema CSN, obtendo-se o panorama quase em tempo-real (ESA, 2016).

³³ 28 Estados-membros da UE, Noruega e Islândia.

isso ser possível relacionar uma mancha com um navio, e por aí aferir a natureza do derrame. Aproximadamente 30 minutos após a imagem ser adquirida e o possível derrame ter sido detetado, o Estado costeiro recebe essa informação para poder atuar. Note-se quão rápido este processamento é feito (EMSA, s.d.).

Em termos de números, nos primeiros três anos de operacionalidade o *CleanSeaNet* tirou 5816 imagens, representando 7193 potenciais derrames. Destes, 542 foram confirmados como combustíveis fósseis, e portanto, poluentes. A atividade do *CleanSeaNet* faz com que a comunidade náutica seja mais cumpridora dos regulamentos relacionados com a poluição pois existe uma forte probabilidade dos comportamentos erráticos serem detetados pelas autoridades (EMSA, s.d.).

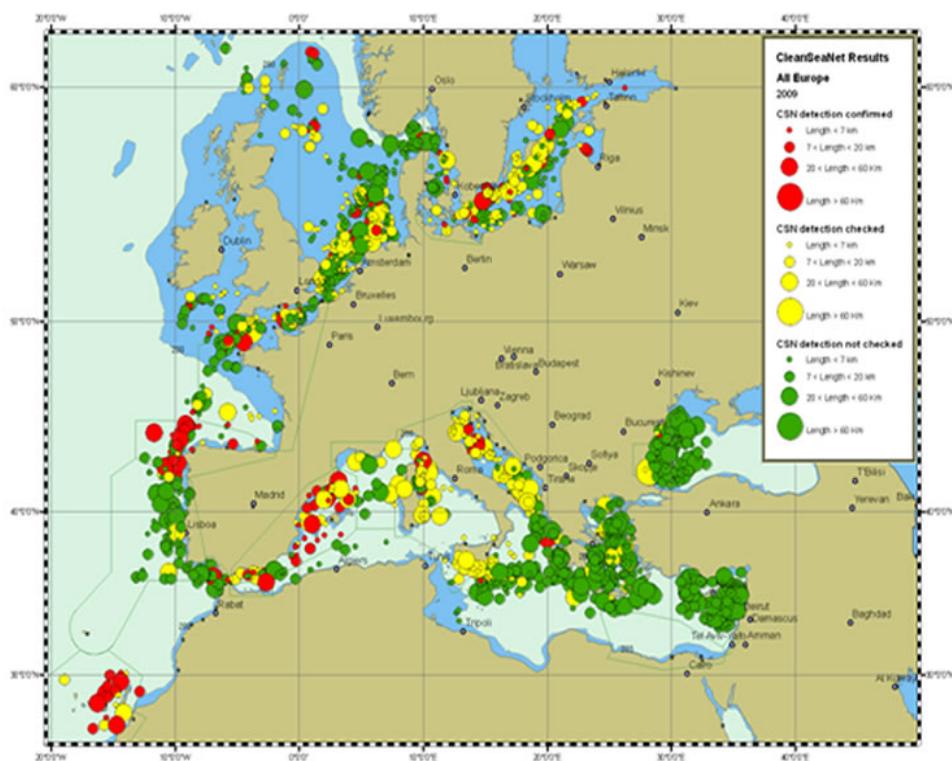


Figura 14 - Representação gráfica dos resultados operacionais do CleanSeaNet
Fonte: EMSA.

3.3.1.4 Integrated Maritime Data Environment

Integrated Maritime Data Environment (IMDate) pode ser considerado o sistema dos sistemas, pois procura integrar num só serviço todas as outras plataformas que a EMSA opera, nomeadamente o *SafeSeaNet*, o *EU LRIT DC*, o *CleanSeaNet* e o THETIS³⁴, e ainda outros sistemas que permitam integrar mais dados, como o AIS, Sat-AIS, VMS e Copernicus³⁵, de forma a fornecer aos EM o melhor panorama marítimo possível.

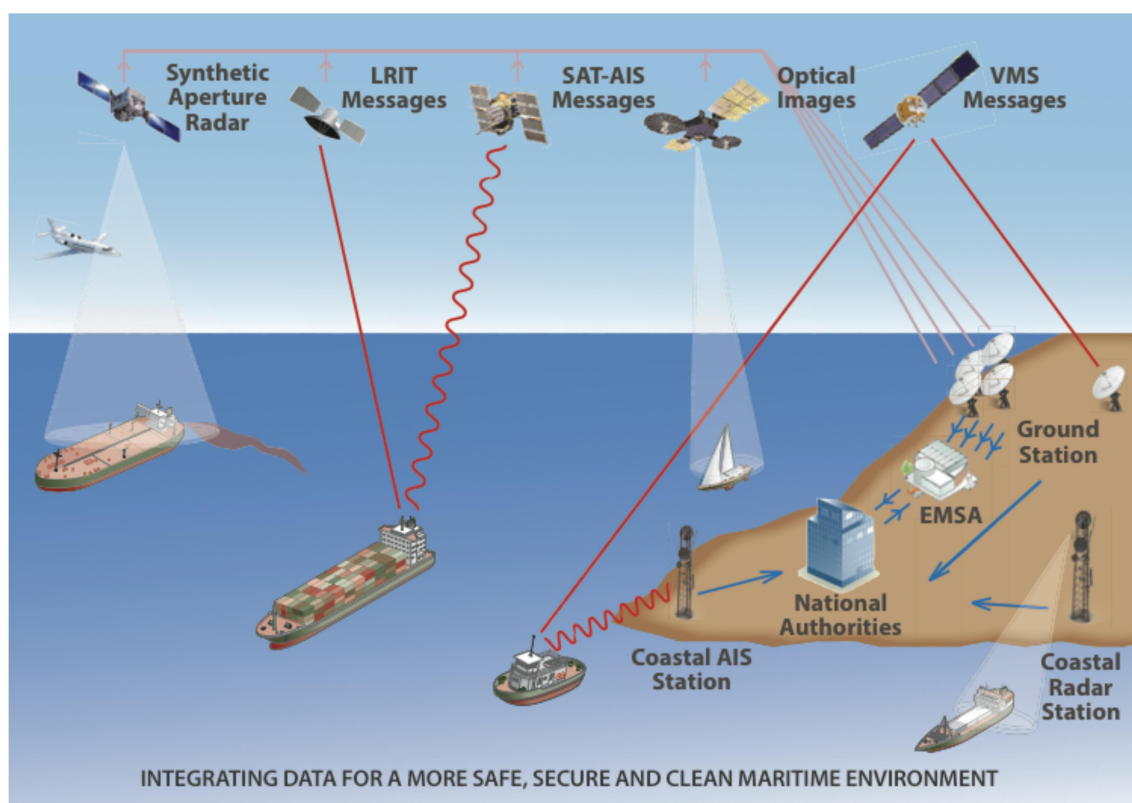


Figura 15 - Arquitetura do IMDate
Fonte: EMSA

3.3.2 União Europeia e o Vessel Monitoring System

A própria UE é responsável por diversos sistemas de vigilância e monitorização, tendo contribuído para isso a crescente exigência das condições de operação dos

³⁴ O THETIS é uma aplicação *online* da EMSA que permite, às Autoridades Portuárias europeias, consultar as informações relacionadas com inspeções realizadas aos navios.

³⁵ Copernicus é o nome do sistema europeu de monitorização da Terra, através de múltiplos sensores em diversos meios, desde satélites a estações em terra, focando seis áreas temáticas: terrestre, marítima, atmosférica, alterações climáticas, gestão de emergência e segurança (Copernicus, s.d.).

navios, e a busca por uma exploração sustentável dos recursos marinhos. Esta exigência fez-se através de legislação mais rigorosa nas várias áreas que se procurava melhorar, como por exemplo, a obrigatoriedade das embarcações de pesca com comprimento fora-a-fora superior a 15m terem de possuir a bordo um sistema que permitisse a deteção e identificação por sistemas remotos (art.º 22.º do Regulamento do Conselho n.º 2371/2002, de 20 de dezembro). Foi assim que surgiu o *Vessel Monitoring System* (VMS).

O VMS é a versão europeia do MONICAP, cujos objetivos são também, controlar a posição e os movimentos das embarcações de pesca abrangidas, qualquer que seja a sua localização no globo. É um sistema assente em comunicações por satélite que permite, em intervalos regulares, fornecer dados às autoridades que exercem controlo das pescas, respeitantes à localização, rumo e velocidade dos navios. Este sistema possibilita aos EM acompanhar os navios sob a sua bandeira, em qualquer altura e em qualquer zona das águas marítimas europeias, possibilitando a sua partilha com o EM onde o navio se encontra a exercer a atividade (Prates, 2013, p.35).

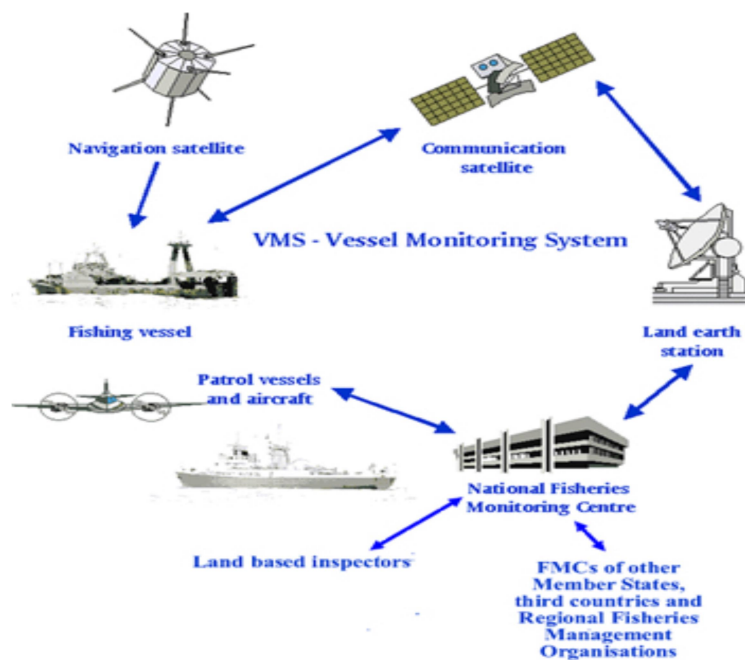


Figura 16 - Arquitetura do VMS
Fonte: Comissão Europeia

3.3.3 Agência de Defesa Europeia e MARSUR

O *Maritime Surveillance*³⁶ (MARSUR) é um projeto que visa melhorar a partilha de informação, por todos os seus membros, no que toca ao conhecimento situacional marítimo (Ângelo, 2015, p. 99), focando-se no âmbito da *security*. Com a sua génese em setembro de 2006, o MARSUR tinha como objetivo criar uma rede que interligasse os sistemas de informação existentes, evitando a duplicação de esforços, de dados e de informação, por forma a melhorar a cooperação entre os seus membros, através de um panorama marítimo comum.

Findo o período de desenvolvimento de um dos mais longos projetos da Agência de Defesa Europeia, em outubro de 2014, o MARSUR foi finalmente dado como operacional. A sua rede, constituída por um interface em cada um dos centros de operações das Marinhas dos Estados participantes permite aos mesmos a partilha de informação de uma forma bastante simples e rápida. Isto talvez se deva ao facto de uma das características principais desta rede ser o facto de não existir um elemento que recolhe e distribui informação pelos demais, mas sim, existir uma responsabilidade coletiva para que cada membro correlacione os seus próprios dados com os dados recebidos, contribuindo para a melhoria da qualidade da informação. No entanto, por não recair em alguém a responsabilidade de alimentar o sistema, o mesmo pode apresentar algumas lacunas a este nível. A chave para a partilha de informação é a confiança, e sem a mesma, a informação não será partilhada mesmo que exista uma rede sólida e segura (EDA, 2012).

A rede MARSUR, edificada pelas Marinhas dos vários membros tem como função principal apoiar as operações marítimas no âmbito da CSDP³⁷, ao melhorar a partilha de dados e informação. Esta rede pode ainda vir a ser ligada ao CISE, também este um sistema europeu de integração de sistemas de vigilância, mas de natureza não-militar (EDA, 2015).

³⁶ É constituído por 18 países, dos quais 17 EM: Alemanha, Bélgica, Bulgária, Chipre, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Letónia, Lituânia, Polónia, Portugal, Reino Unido e Suécia, e a Noruega.

³⁷ *Common Security and Defence Policy* – Política de Segurança e Defesa Comum (tradução pelo autor).

3.3.3.1 A FRONTEX e o EUROSUR

A criação do Sistema Europeu de Vigilância das Fronteiras (EUROSUR) é necessária para reforçar o intercâmbio de informações e a cooperação operacional entre as autoridades nacionais dos EM e também com a Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras Externas dos EM da UE (FRONTEX), criada pelo Regulamento (CE) n.º 2007/2004, de 25 de novembro. O EUROSUR deve dotar essas autoridades e a FRONTEX com as infraestruturas e os instrumentos necessários para melhorar o conhecimento da situação e a capacidade de reação por parte dessas autoridades na deteção e prevenção da migração irregular e da criminalidade transfronteiriça, bem como para proteger e salvar as vidas dos migrantes nas fronteiras externas dos EM da União (Regulamento (CE) n.º 1052/2013, de 22 de outubro).

Este sistema tem por objetivo reforçar o controlo das fronteiras externas do espaço Schengen, estabelecendo um mecanismo para as autoridades dos EM que realizam atividades de vigilância das fronteiras cooperarem e partilharem informações operacionais entre si e com a FRONTEX, a fim de reduzir a perda de vidas humanas no mar e o número de imigrantes ilegais que entram na UE sem serem detetados, bem como reforçar a segurança interna através da prevenção da criminalidade transfronteiriça, como o tráfico de seres humanos e o contrabando de droga.

Os EM e a FRONTEX devem utilizar o quadro do EUROSUR, constituído pelas seguintes componentes (art.º 4.º do Regulamento (CE) n.º 1052/2013 de 22 de outubro):

- Centros de coordenação nacionais para a vigilância das fronteiras;
- Quadros de situação nacionais;
- Rede de comunicações;
- Quadro de situação europeu;
- Quadro comum de informações a montante das fronteiras;
- Aplicação comum de instrumentos de vigilância.

É assim criado um ambiente comum de monitorização e partilha de informação do domínio marítimo, de forma segura, proporcionando uma capacidade de resposta mais célere.

3.3.4 Organização do Tratado do Atlântico Norte

A OTAN é uma aliança política e militar, criada em 1949, e contando hoje com 28 EM. O seu principal objetivo é assegurar a liberdade e segurança de todos os seus cidadãos, promovendo valores democráticos e a cooperação nos assuntos relacionados com a defesa e segurança, sendo a força apenas utilizada quando tudo o resto falha (NATO, s.d.).

O *Maritime Command and Control Information System* (MCCIS) é um sistema de informação classificado, exclusivo aos países membros da organização, que permite a gestão de contactos de interesse no contexto marítimo (Ângelo, 2015, p. 99). O MCCIS processa dados de múltiplas fontes, disponibilizando-os em várias aplicações de C2 que permitem ao utilizador tratar os dados para o assistir na tomada de decisão. O sistema foi desenhado para recolher e armazenar grandes quantidades de informação para, posteriormente, ser tratada, analisada e exibida. Entre outras funções já referidas, o MCCIS auxilia as Marinhas no planeamento e execução de atividades militares de encontro aos objetivos nacionais e/ou da OTAN. A arquitetura do sistema baseia-se na interatividade entre os utilizadores e o servidor principal (C2CoE, 2010).

Uma componente importante para a edificação do CSM pela OTAN é o *Maritime Safety and Security Information System* (MSSIS) que é um sistema que recolhe e analisa dados AIS facultados pelos membros da OTAN e também através de acordos bilaterais com outros países. Este sistema contribui para o MCCIS, depois da análise dos dados ter sido finalizada, alimentando este com conhecimento de elevado valor. Ao contrário do MCCIS que disponibiliza o panorama marítimo completo, com a localização dos meios da OTAN, complementado ainda pelo resultado de ações de vigilância por satélites ou outros sensores, o MSSIS faz parte do segmento não-classificado dos sistemas de informação, tendo em vista atrair mais participantes não membros, por forma a conseguir ter um panorama mundial ainda mais completo (Dimitriou, 2013, p.25).

3.3.5 União Europeia e o *Copernicus*

Copernicus é o sistema europeu de monitorização da Terra, composto por um conjunto complexo de sistemas que recolhem dados provenientes de múltiplas fontes, desde satélites de observação terrestre a sensores *in situ*, como por exemplo sensores de meios aéreos e marítimos e estações em terra. Este sistema irá, quando estiver completamente operacional, fornecer serviços nas áreas da monitorização terrestre, marítima e da atmosfera, da segurança, das alterações climáticas e das operações de resposta a crise. Para já, as aplicações no âmbito da segurança ainda se encontram em desenvolvimento, e por isso ainda não é fornecido nenhum serviço (*Copernicus*, s.d.).

No entanto, já se começam a sentir os primeiros avanços. O serviço de segurança pressupõe três áreas de interesse: vigilância das fronteiras, vigilância marítima e apoio à ação externa dos EM.

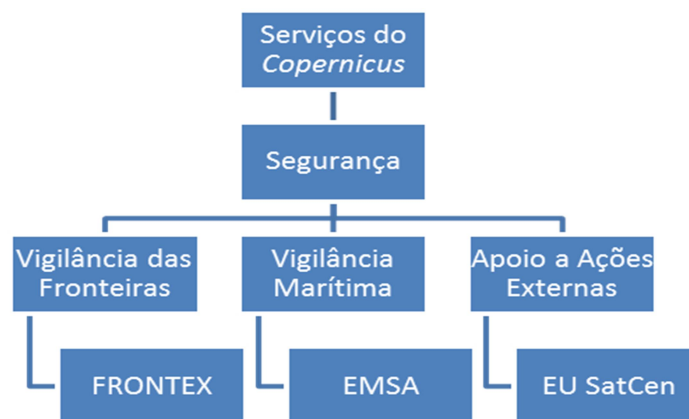


Figura 17 - Estrutura da vertente de Segurança do Programa Copernicus
Fonte: Copernicus

Os objetivos principais da área da vigilância de fronteiras são a redução do número de imigrantes ilegais, a redução da taxa de mortalidade dos imigrantes que arriscam a travessia pelo mar e, o aumento da segurança da UE como um todo. A 10 de novembro de 2015, foi delegada à agência FRONTEX a componente da vigilância fronteiriça do *Copernicus*. Como exemplo da utilidade que a FRONTEX pode dar aos satélites do *Copernicus*, em setembro de 2015, a FRONTEX usou a constelação de satélites Sentinel para localizar uma embarcação de 7 m, com 38 pessoas a bordo, que autoridades marroquinas tinham reportado como desaparecida (*Copernicus*, s.d.).

No que toca à vigilância marítima, esta componente foi delegada à EMSA a 3 de dezembro de 2015, sendo que esta deve conjugar os dados recolhidos pelos satélites Sentinel 1 com outros sistemas, como por exemplo EUROSUR, MARSUR, *CleanSeaNet* e *SafeSeaNet*, para fazer a vigilância mais eficientemente. Neste âmbito, no final de 2015, a EUROSUR coordenou uma operação que culminou na apreensão de 60 milhões de cigarros após a embarcação suspeita ter sido monitorizada pelos satélites do programa *Copernicus* (Copernicus, s.d.).

Em 2016 será ainda assinado um acordo para que o EU SatCen apoie as ações externas da UE através de imagens-satélite recolhidas pelos mais avançados equipamentos à disposição (Copernicus, s.d.).

Quando estiver totalmente operacional, para o Programa *Copernicus* irão contribuir uma constelação de satélites com as mais diversas funcionalidades, que se podem agrupar em 6 famílias:

- Sentinel-1, que fornecem imagens SAR;
- Sentinel-2, que fornecem imagens eletro-ópticas de alta resolução;
- Sentinel-3 e 6, que são usados para altimetria;
- Sentinel-4 e 5, usados para a monitorização da atmosfera.

Até ao dia 22 de abril encontravam-se em serviço 3 satélites, das três primeiras famílias (ESA, 2016a), tendo a constelação de dois satélites Sentinel-1 sido completada com o lançamento do Sentinel-1B nesta data. Estes dois satélites encontram-se desfasados na mesma órbita de 180 graus fazendo com que o ciclo se repita a cada 6 dias.

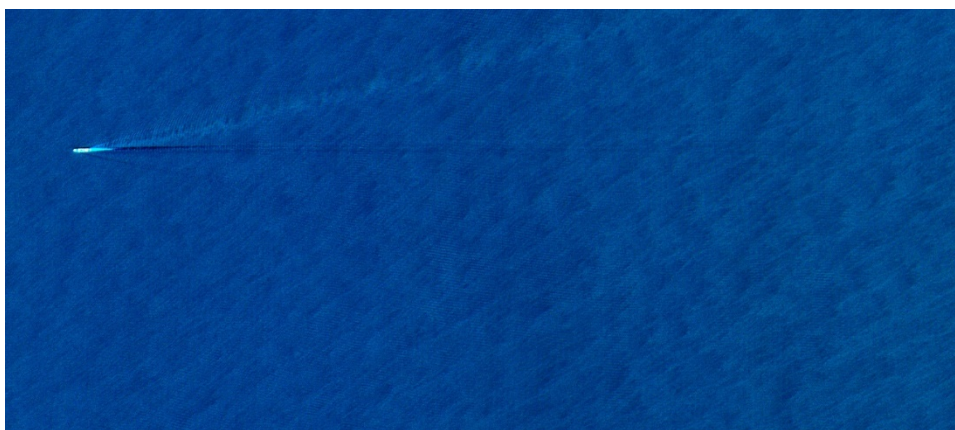


Figura 18 - Navio a atravessar o Mediterrâneo captado em 2015 pelo Sentinel-2A.
Fonte: Agência Espacial Europeia.

3.3.6 Outros

O sistema automático de identificação (AIS) de navios foi um sistema inventado por militares, mas que rapidamente foi disponibilizado para o uso civil devido às suas potencialidades no âmbito da segurança da navegação. Reforçando a importância deste sistema, a IMO, através da convenção SOLAS, impôs a obrigatoriedade de todos os navios de arqueação bruta igual ou a 300 toneladas empregues em viagens internacionais, todos os navios de carga de arqueação bruta igual ou superior a 500 toneladas não empregues em viagens internacionais e, todos os navios de passageiros, independente do seu porte, deverão ser dotados de um AIS (Cap. V da Convenção SOLAS).

O AIS deverá fornecer automaticamente, para estações em terra adequadamente equipadas, outros navios e aeronaves, informações contendo a identidade, o tipo, a posição, o rumo, a velocidade, a situação da navegação do navio e outras informações relacionadas com a segurança, e ainda, receber estas informações automaticamente, transmitidas por navios semelhantemente equipados (Cap. V da Convenção SOLAS). De salientar que o sistema tradicional de AIS realiza esta troca de dados através de VHF, sendo que existe a variante Sat-AIS que utiliza satélites determinar a posição das embarcações.



Figura 19 - Panorama de contatos AIS do V-RMTC da Iniciativa 5+5.
Fonte: Combined Joint Operations from the Sea Center of Excellence.

Devido à extrema utilidade do AIS, o mesmo é integrado noutros sistemas, complementando-os. São exemplo desses sistemas o MSSIS, materializado através da aplicação TransView (TV32), que, de uma forma simplista, é um sistema de informação geográfica para controlo do tráfego marítimo, segurança da navegação, monitorização de navios nos esquemas de separação de tráfego (EST) e esclarecimento do panorama de superfície usando os dados do AIS e de contatos radar (Volpe, 2015) e, o *Virtual Regional Maritime Traffic Center* (V-RMTC), que é um sistema não-classificado de partilha de dados sobre o panorama marítimo de uma região específica, contribuindo para ele as várias estações costeiras dos países participantes.

3.4 Níveis de conhecimento *versus* espaços marítimos

A Marinha, através da publicação IOA114 (Conceito de CSM), considera que existem cinco áreas marítimas distintas que envolvem diferentes níveis de conhecimento com base nas intensidades das ocorrências geradas e das necessidades que daí advêm (EMA, 2012). Procurando adequar estas áreas ao ambiente nacional, em concordância com o direito internacional marítimo, estabeleceu-se um paralelismo entre os níveis de conhecimento e os espaços de domínio jurisdicional.

O nível 1 engloba as áreas de maior densidade de tráfego marítimo onde se deve ter um conhecimento profundo de todas as atividades e ocorrências, sendo necessário manter uma cobertura permanente e ter uma multiplicidade de sistemas que permita, em qualquer momento, ter o panorama marítimo completamente esclarecido (EMA, 2012). Trazendo este conceito para a realidade nacional podemos considerar, para fins académicos, que este nível representa uma área equivalente ao mar territorial. O Estado costeiro até às 12 milhas de costa tem soberania territorial (art.º 2.º da CNUDM) e por conseguinte jurisdição, tendo a obrigação de fazer cumprir a lei³⁸. Para que isso aconteça tem necessariamente de se ter capacidade para conhecer tudo o que acontece no mar territorial.

Dada a proximidade a costa, a vigilância é feita principalmente recorrendo a radares e a sistemas eletro-óticos, como o VTS e o SIVICC. Complementando estes

³⁸ O direito de passagem inofensiva é uma exceção à extensão da soberania territorial no mar (art.º 17.º da CNUDM).

serviços/sistemas, contribui ainda o AIS servindo como uma ferramenta para aumentar o conhecimento através das informações inseridas no sistema. Em relação à cobertura efetiva, ao nível da segurança da navegação estes sistemas permitem controlar todo o tráfego, no entanto, no que toca à proteção esta depende não só das medidas de fiscalização tomadas, mas também do contributo de outras entidades que tenham informações privilegiadas no que toca à prática de uma qualquer atividade ilícita por parte de uma embarcação.

No nível 2 é necessário ter uma cobertura continuada e complementar à do nível anterior, pois as ocorrências neste espaço poderão ter uma grande influência no mar territorial e até mesmo na orla costeira, e por isso, para que as autoridades competentes tenham uma resposta rápida, o nível de conhecimento deve também ser exigente. A capacidade de comando e controlo deve ser grande por forma a garantir uma reação célere a alertas automáticos.

Enquadrando esta definição em áreas definidas pelo direito internacional, podemos considerá-la como equivalente à zona contígua (24 mi), onde o Estado costeiro pode tomar as medidas para reprimir as infrações às leis e regulamentos aduaneiros, fiscais, de imigração ou sanitários, no seu território (art.º 33.º da CNUDM).

Com o aumento da distância a terra, onde se encontram as estações costeiras que têm os sensores, os resultados obtidos começam a perder qualidade, pois os mesmos que contribuem para o esclarecimento do panorama marítimo até às 12 milhas são os mesmos que são utilizados para este nível, e por isso a informação não é tão fiável. Os radares começam a perder discriminação, e as embarcações mais pequenas deixam de ser detetadas. O mesmo acontece com os sensores eletro-óticos, que deixam de conseguir observar as embarcações mais pequenas a distâncias maiores.

O nível seguinte, o nível 3, representa uma área que a cobertura será tão frequente quanto possível, pois este espaço ao encontrar-se fora do alcance dos sensores tradicionais (radar e visual), deve ser vigiado recorrendo a outro tipo de sensores e/ou meios. Neste nível a cooperação entre as várias entidades com responsabilidades no mar é fundamental para se ter um panorama mais completo

(EMA, 2012). Podemos considerar que este nível equivale à ZEE (200 mi), onde o Estado costeiro tem direitos de soberania para fins de aproveitamento e exploração dos recursos naturais, vivos e não vivos, aí presentes (art.º 56.º da CNUDM).

Neste caso, as estações costeiras pouco contribuem para o conhecimento situacional marítimo, pois até o sinal AIS dos navios e embarcações se perde com o aumento da distância a costa. No entanto, para este tipo de distâncias é muito importante o contributo dos meios da FAP, que conseguem percorrer grandes distâncias em pouco tempo, permitindo diminuir o vazio de informação nessa área. Aqui também contribuem os sistemas que utilizam os satélites para operarem, desde LRIT, VMS, Sat-AIS, e mesmo as imagens SAR e eletro-ópticas (EO) tiradas pelos sensores próprios.

Quanto ao nível 4, este corresponde aos limites exteriores das áreas de menor intensidade de ocorrências, pelo que no panorama nacional pode ser considerado como todo o espaço marítimo de responsabilidade nacional, ou seja, no seu expoente máximo, para além do considerado pela extensão da plataforma continental, as áreas de busca e salvamento de Santa Maria e Lisboa, a partir das 200 milhas consideradas como limite exterior no nível anterior.

Este nível poderia ser confundido com o anterior em termos de meios e sistemas, pois para estas distâncias a terra, a produção de CSM implica a mobilização específica de meios, tanto marítimos como aéreos, e a utilização de satélites, de comunicações ou vigilância. No entanto, em termos de relevo, as atividades ilícitas que se podem desenvolver na ZEE são tendencialmente mais prejudiciais para o Estado do que as que acontecem para além dessa zona, e por isso devem existir mais esforços de modo a que se obtenha um maior CSM.

O nível 5 é aplicável para missões fora de área, pelo que não é considerado para o trabalho.

3.5 Vulnerabilidades do atual sistema de vigilância e monitorização em uso no MRCC/COMAR

A figura seguinte permite caraterizar o estado da vigilância nos dias de hoje, e o caminho a seguir para se obter um panorama marítimo mais esclarecido. Os sistemas existentes ao não interagirem uns com os outros apenas permitem conhecer parte da realidade. No entanto, com a interação e partilha de informação entre os mesmos, o resultado vai ser um CSM mais aprofundado, diminuindo as zonas de sombra. Focando



Figura 20 - Evolução da Vigilância dos espaços marítimos. Da esquerda para a direita: realidade, vigilância por sistemas independentes e, vigilância integrada.

Fonte: (Marques, 2014)

o COMAR, apesar dos diversos sistemas que para ele contribuem, a cobertura dos espaços marítimos continua a não ser conseguida a 100%, pois um grande número de sistemas não significa necessariamente melhores resultados.

O quadro a seguir apresentado pretende evidenciar quais as lacunas de cada um dos principais sistemas utilizados em Portugal.

Lacunas na Vigilância e Monitorização dos espaços marítimos nacionais	
VTS	Com capacidade para exercer o controlo do tráfego até às 50 milhas; Depende do AIS; Radares com pouca discriminação para monitorizar pequenas embarcações.
SIVICC	Os radares costeiros não conseguem ver para além do horizonte; Os sensores de infravermelhos têm a mesma limitação.
MONICAP	Apenas aplicável a embarcações de pesca com mais de 15 m de comprimento fora-a-fora.

	Passível de ser desligado pelas embarcações.
EU LRIT DC	Apenas aplicável a navios com mais de 300 TAB; Os navios transmitem a sua posição de 6 em 6 horas (no pior cenário).
<i>CleanSeaNet</i>	Depende da disponibilidade do satélite; Não é um serviço contínuo.
VMS	Apenas aplicável a embarcações de pesca com comprimento fora-a-fora superior a 15 m; Sistema europeu.
MARSUR	O facto de não haver nenhum comprometimento na partilha de informação poderá causar um menor fluxo de dados.
<i>Copernicus</i>	As aplicações no âmbito da segurança ainda se encontram em desenvolvimento; Não é um serviço contínuo.
AIS	Cobertura até às 50 milhas de costa (aproximadamente); Os navios de arqueação bruta inferior a 300 TAB e as embarcações de pesca com menos de 15 m de comprimento fora-a-fora estão dispensadas do seu uso, sendo que em Portugal isso constitui um universo de mais de 7000 embarcações de pesca (DGRM, s.d.).
Sat-AIS	Os navios podem encontrar-se fora da cobertura do satélite.

Através da análise do quadro podemos concluir:

- Em termos de cobertura dos espaços marítimos, esta tem um maior fator de cobertura próximo de costa, principalmente devido à conjugação de vários sistemas;

- Os navios de maior porte representam os riscos potencialmente maiores, por terem uma capacidade de carga e de dissimulação da mesma a bordo que as embarcações pequenas não têm. Estes navios podem causar grandes desastres ambientais, e podem ainda ser utilizados no tráfico de pessoas, estupefacientes e armas a uma escala muito maior. Conscientes destes riscos, foi aprovada legislação específica para permitir a contínua monitorização destes em qualquer parte do globo;
- As embarcações pequenas, por serem as menos controladas, poderão ser utilizadas para a prática de atividades ilícitas. Apesar de ser numa escala teoricamente menor que os navios de grande porte, estas embarcações têm uma liberdade de movimentos muito maior, procurando operar nas lacunas dos sistemas de vigilância.

Capítulo 4

4 Propostas para o aperfeiçoamento da vigilância e monitorização dos espaços marítimos

4.1 Aeronaves Não-Tripuladas

4.2 Satélites

4.3 Sistema de vigilância proposto

Os capítulos anteriores, ao fazerem um enquadramento das atividades que decorrem nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, e dos sistemas e meios que efetuam a vigilância e monitorização desses mesmos espaços permitem conhecer de que forma o conhecimento situacional marítimo é assegurado. Mas tal como referido no subcapítulo 3.5, estes sistemas apresentam várias lacunas que, se pretendermos ter uma cobertura mais eficiente e eficaz, precisam de ser colmatadas. Para dar resposta a esta questão ir-se-á utilizar como referência os níveis de conhecimento da IOA114 (apêndice A), que definem quais as necessidades de conhecimento que é preciso ter em função da área marítima.

Face às vulnerabilidades anteriormente identificadas, o objetivo deste ponto é apresentar vários meios e sensores, aéreos e espaciais, que permitam melhorar a cobertura dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, em função dos objetivos previstos na IOA 114 para cada nível de conhecimento específico (área marítima).

Em relação ao nível 1 considera-se que a atual cobertura corresponde ao esperado para este nível, ou seja, as autoridades têm a capacidade para a monitorização e intervenção de forma contínua e permanente deste espaço. No entanto, por forma a racionalizar meios e tornar mais eficientes todos os sistemas que contribuem para a monitorização, a cooperação e coordenação entre as autoridades competentes deve ser uma aposta. A criação de sinergias entre as entidades iria permitir, para além da redução dos custos de operação, obter um melhor panorama marítimo, e a edificação de um sistema de sistemas nacional, em torno de uma política de exploração comum (EMA, 2012, p. 4-9).

O nível 2 já apresenta algumas sombras a nível de panorama, pois as embarcações mais pequenas que não tenham AIS podem não ser detetadas pelos sensores na orla costeira. No entanto, neste nível de conhecimento ainda se pede que a cobertura seja continuada, e por isso, é necessário complementar a vigilância que é feita com outros meios. Neste ponto podemos já concluir que não havendo a capacidade dos meios situados em terra darem resposta a esta vulnerabilidade, nem dos meios navais de estarem em múltiplos sítios ao mesmo tempo, a solução aparenta

ser a utilização de meios aéreos ou espaciais, por estes conseguirem cobrir uma vasta extensão do território num curto espaço de tempo.

À medida que a distância a costa aumenta (níveis de conhecimento 3 e 4), menos são as informações disponíveis. No entanto, a vigilância e monitorização têm de continuar a ser feitas para que não haja terceiros a aproveitarem-se da ausência da autoridade do Estado para realizarem quaisquer atos ilícitos. Mais uma vez reforça-se a ideia que são necessários meios que consigam cobrir grandes áreas e tenham persistência, isto é, que consigam realizar vigilância durante longos períodos de tempo.

A necessidade de conhecer o que se passa a grandes distâncias de costa, ou em posições afastadas umas das outras, faz com que os meios de eleição sejam os que se desloquem a grandes velocidades ou que cubram uma grande área do território. Por isso, e face às necessidades anteriormente expostas, nos subcapítulos seguintes vão ser identificadas várias formas de mitigar as vulnerabilidades, essencialmente através dos meios aéreos e espaciais.

Os avanços tecnológicos das últimas décadas têm revolucionado a indústria aeronáutica. Desde o primeiro voo realizado pelos irmãos Wright, as aeronaves têm sido continuamente melhoradas, notando-se grandes mudanças a nível da eficiência dos motores, das velocidades praticadas e autonomia das aeronaves. Atualmente as aeronaves até já conseguiram atingir um ponto em que não precisam de tripulação a bordo para poderem operar. As Aeronaves Não-Tripuladas³⁹ surgem assim como um meio com capacidades excecionais para a realização de missões de vigilância e monitorização durante longos períodos de tempo e em vastas áreas.

No entanto não são a única alternativa. Acima destes encontram-se os satélites que também poderão contribuir para o aumento do conhecimento situacional marítimo em espaços marítimos extensos, como é o caso da ZEE. Os satélites poderão ser uma mais-valia pois a partir do momento em que são colocados em órbita estão continuamente em funcionamento, enviando dados das áreas de interesse.

³⁹ Tradução do inglês, *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV).

4.1 Aeronaves Não-Tripuladas

O UAV é um veículo aéreo com motor, sem operador a bordo, que utiliza forças aerodinâmicas para se elevar no ar, podendo voar de forma autónoma ou ser pilotado remotamente, ser dispensável ou recuperável, e ainda ser capaz de transportar cargas letais ou não-letais (US DOD, 2005).

Não sendo o objetivo do trabalho apontar um modelo de UAV como a melhor opção em termos de vigilância, em detrimento de outros, vão ser identificados alguns traços caraterísticos que fazem com que este meio apresente vários benefícios em relação aos meios tripulados.

Atualmente em Portugal, apenas a FAP tem meios aéreos para efetuar vigilância marítima, sendo que estes têm uma *endurance*⁴⁰ máxima de 12 horas⁴¹. No entanto, realizar missões com durações tão longas não é aconselhável, pois a tripulação começa a sentir desgaste e cansaço, podendo resultar numa diminuição de eficiência.

Os UAV's, em contrapartida, são plataformas bastante eficientes. Numa primeira instância, no que toca ao pessoal, os níveis de cansaço dos operadores nunca serão sequer comparáveis, pois estes, ao serem operados a partir de terra permitem aos operadores funcionarem num regime de rotação, ou seja, podem ser rendidos frequentemente (Oliver, 2009, p.4).

Assim, as principais vantagens que os UAV's apresentam são (Silva, 2013, p.66):

- Não envolver risco para os operadores humanos (em caso de acidente);
- Capacidade de maior permanência em operação (maior autonomia e menos limitações a nível do pessoal);
- Menos dispendiosos do que os meios tripulados (operando os mesmos sensores e sistemas).

⁴⁰ Tempo de voo de uma aeronave sem reabastecer (NATO, 2012).

⁴¹ Em termos de comparação, e como referência, o P-3C CUP Plus tem 12 horas de autonomia de voo; o C-295M tem 9 horas de autonomia e o EH-101 tem 6 horas e 30 minutos (Silva, 2013).

No entanto, para além da persistência, os UAV's comparando com as aeronaves tripuladas que realizam as mesmas operações, são mais furtivos e por isso, têm uma probabilidade maior de detetar atos ilícitos no mar (Oliver, 2009, pp. 91-94).

Estas aeronaves existem em várias formas e tamanhos, desde poucos centímetros a vários metros, de poucos gramas a várias toneladas, tendo nos últimos anos ocorrido grandes evoluções. Talvez seja essa a razão por que muitas das organizações que apostaram neste setor tenham adotado o seu próprio sistema de classificação. Assim os UAV's poderão ser classificados em função, por exemplo, do seu tamanho, peso, teto de operação ou *endurance*.

4.1.1 Tipos de UAVs

Um dos sistemas de classificação mais reconhecido é o do Departamento de Defesa Norte-Americano, que agrupa os UAV's em cinco categorias em função das altitudes em que operam: *tiers* 0,1,2,2+ e 3 (apêndice D).

- *Tier* 0 – teto máximo de 1.000 pés⁴²;
- *Tier* 1 – teto máximo de 30.000 pés;
- *Tier* 2 – teto máximo de 50.000 pés;
- *Tier* 2+ – teto máximo de 70.000 pés;
- *Tier* 3 – UAV's furtivos.

A capacidade para atingir tetos de operação cada vez maiores faz com que as plataformas tenham capacidades diferentes. De uma maneira geral, quanto maior o teto de operação maior as dimensões da aeronave e por conseguinte mais espaço para a aeronave ser equipada com vários tipos de sensores.

Dentro das aeronaves de *tier* 0 englobam-se os pequenos e micros UAV's que por não serem capazes de suportar muita carga são equipados com poucos sensores. Como exemplo de um UAV que se enquadra nesta categoria temos o Aerovironment's Wasp, com 72 cm de envergadura, 430 g de peso e *endurance* de 1 hora. Este aparelho, através das duas câmaras que tem a bordo é capaz de transmitir vídeo em tempo real, sendo utilizado para aumentar o conhecimento situacional além-

⁴² 1 pé = 0,3048 metros.

horizonte. Estas aeronaves, pelo seu tamanho diminuto, podem ser operadas a partir de terra ou de uma unidade naval e têm um custo aproximado de 49 mil dólares (USAF, s.d.).

Relativamente aos *tiers* 1 e 2, as aeronaves que fazem parte destas classes são bastante mais versáteis podendo ser equipadas com sensores variados aumentando assim o seu potencial. Um UAV *tier* 1 opera na troposfera onde contribui para o conhecimento situacional através de radares de abertura sintética e câmaras na banda do visível e infravermelho. O Gnat é um desses exemplos que opera na troposfera, capaz de alcançar uma velocidade máxima de 260 km/h e tendo uma *endurance* de 48 horas.

Os UAV's de *tier* 2 distinguem-se da categoria abaixo por operarem em condições ambientais mais adversas, sujeitos a, por exemplo, *jet-streams* mais fortes. Por isso, para conseguirem enfrentar estas adversidades estas aeronaves são maiores e mais pesadas. Derivado do aumento das suas dimensões físicas, os sensores a bordo poderão eles também ser redimensionados para se tornarem mais eficazes e eficientes, havendo ainda a possibilidade de ser instalado armamento. O Predator é dos UAV's mais conhecidos a nível mundial pelos reconhecidos resultados em vários dos teatros de operação em que operou. Esta aeronave tem uma *performance* semelhante ao Gnat em termos de *endurance*, mas em tudo o resto o ultrapassa, derivado de: ter mais e melhores sensores; estar armado; e ter mais do dobro da capacidade de carga. Em termos de custo, uma unidade de um Predator MQ-1B custa cerca de 20 milhões de dólares (inclui quatro aeronaves equipadas com os sensores, a estação de controlo em terra e a ligação satélite) (USAF, s.d.).

Numa camada superior da atmosfera operam os UAV's de *tier* 2+, também conhecidos como HALE (*High Altitude Long-Endurance*⁴³), tendo mais capacidades em termos de sistemas que as categorias anteriores. Nesta camada, o Global Hawk é o projeto mais reconhecido, sendo capaz de atingir uma velocidade máxima de 400 km/h, ter uma *endurance* de 36 horas e ter 10 vezes mais capacidade de carga do que o Predator. No entanto, mais recentemente a Marinha norte-americana, adaptou esta

⁴³ Em português, aeronave que opera a grandes altitudes tendo grande *endurance*.

aeronave ao meio marítimo, reforçando a sua estrutura dando origem ao MQ-4C Triton. Esta aeronave tem um custo aproximado de 120 milhões de dólares por unidade (Balle, 2015).

Agrupar os UAV's desta forma permite conhecer os diferentes tipos existentes, dando a possibilidade de relacionar as dimensões dos mesmos com os equipamentos a bordo, com os alcances e com o teto de operação. No entanto, a visão da Marinha norte-americana para o futuro dos UAV's permite agrupá-los em três categorias diferentes em função do tipo de empenhamento (National Research Council, 2005, p. 109):

- Empenhamento a longas distâncias em missões de recolha de informação, vigilância e monitorização (ISR), cobrindo grandes extensões de território marítimo (BAMS⁴⁴);
- Empenhamento de UAV's, a partir de porta-aviões, em missões de vigilância em ambientes hostis e de supressão das defesas aéreas;
- Empenhamento de UAV's, a partir de navios, em missões táticas de vigilância e *targeting*⁴⁵. Para operarem a partir de navios estas aeronaves devem ter a capacidade de descolagem e aterragem vertical (VTOL⁴⁶).

Esta abordagem permite, após conhecer as necessidades do Estado, identificar qual o empenhamento pretendido para as aeronaves, e a partir daí selecionar, de um rol de opções, o UAV que melhor dá resposta a essas necessidades.

Atualmente a Agência Espacial de Defesa encontra-se a desenvolver um programa, *Remotely Piloted Aircraft Systems* (RPAS), que conta com a participação de vários países da UE, com o objetivo de melhorar a vigilância e recolha de informação em áreas como a monitorização ambiental e o controlo de fronteiras. O programa procura conciliar este tipo de aeronaves no espaço aéreo civil, procura certificar os

⁴⁴ *Broad Area Maritime Surveillance* é o nome duma iniciativa da Marinha norte-americana para implementação dos UAVs em missões ISR.

⁴⁵ Processo de selecionar e priorizar alvos, tendo em conta os requisitos e capacidades operacionais (NATO, 2013, p. 2-T-3).

⁴⁶ *Vertical takeoff-and-landing*.

RPAS para operação em qualquer ambiente e ainda, até 2025, tenciona operacionalizar um MALE (*medium altitude long endurance*) RPAS europeu (EDA, 2015a).

Por forma a concretizar este programa foram desenvolvidos três projetos em áreas consideradas chave, para o sucesso do programa: *MIDair Collision Avoidance System* (MIDCAS), *Demonstration of Satellites enabling the Insertion of RPAS in Europe* (DeSIRE) e, *Enhanced RPAS Autonomy* (ERA). O MIDCAS é um projeto cujo objetivo é a integração a bordo de um sistema que permita à aeronave manobrar para evitar colisões, criando procedimentos para permitir que os UAV's operem no mesmo espaço que as aeronaves tripuladas. O DeSIRE procura assegurar o C2, as comunicações de controlo de tráfego aéreo e a transferência de dados para as estações em terra, entre a aeronave e terra, através de comunicações de satélite. Os objetivos do ERA, mais específico que o MIDCAS, são integrar a aeronave em espaço aéreo comum, operando estas em modos de emergência ou degradados. O UAV deve ser capaz de descolar, aterrar e efetuar o *taxi* de uma forma totalmente autónoma (EDA, 2015a).

4.1.2 Capacidades e desvantagens dos UAVs

De uma forma muito simplista, assim como as aeronaves tripuladas e os satélites de vigilância, os UAV's podem ter instalados radares de abertura sintética, sensores eletro-óticos e de infravermelhos, que conseguem alcançar uma resolução de apenas 0,03 m⁴⁷ (Symolon, 2009, p.93). No entanto, apesar das capacidades de recolha de informação serem semelhantes às dos outros meios, o custo dos UAVs é, ou tenderá a ser, bastante inferior (National Research Council, 2005, p. 105).

Os UAV's, para além destes sensores de bordo, têm a capacidade de transmitir a informação para os centros de C2 em tempo real, acrescentando ainda o facto dos UAV's de *tier 1* e 2⁴⁸ conseguirem ter uma *endurance* de mais de 24 horas, tornando estes meios extremamente eficientes nas suas missões de vigilância (Oliver, 2009).

No entanto, os UAV's não apresentam apenas vantagens. Estas aeronaves assentam no pressuposto que as comunicações são seguras e fiáveis. As comunicações

⁴⁷ Numa situação em que o radar de abertura sintética tem um diâmetro de 1 m (Symolon, 2009, p.93).

⁴⁸ Segundo o sistema de classificação do Departamento de Defesa dos E.U.A. (apêndice A).

de C2 e de transmissão de dados têm de ser asseguradas em qualquer altura, pois em caso de uma ação de *jamming*⁴⁹ o controlo sobre a aeronave tem de ser mantido para que se evite perdê-lo ou que o mesmo caia sobre mãos erradas (Batalha, 2011, p. 9). Ainda na mesma linha de pensamento, as aeronaves autónomas dependem dum sistema de posicionamento, como o GPS para conseguirem voar. No entanto este mesmo sinal também pode ser bloqueado ou degradado, fazendo com que as aeronaves passem a voar “às escuras”, o que em último caso poderá significar a perda da aeronave. Por exemplo, em agosto de 2010 um *Fire Scout* perdeu o *link* e voou, descontrolado, durante 23 milhas em espaço aéreo restrito de Washington (Batalha, 2011, p. 9) tendo os operadores, no entanto, conseguido restabelecer as comunicações e trazer a aeronave de volta à base sem danos.

Para além disso, assim como no mar em que para evitar abalroamentos a experiência de marinheiro deve ser tida em conta, no espaço aéreo a experiência do piloto também é muito importante. Mas algumas destas aeronaves podem não ter piloto (as que são autónomas) e por isso poderão não ser capazes de reconhecer um potencial perigo e agir em conformidade, especialmente em ambientes complexos. Esta é talvez a sua maior vulnerabilidade, pois operar num espaço aéreo congestionado envolve um sistema de anticolisão, eficaz e fiável, que garanta no mínimo resultados iguais aos de uma aeronave tripulada (Batalha, 2009, p. 10).

No que toca à recolha e transmissão de informação para o centro de comando e controlo, o consumo de largura de banda de satélites pode chegar a centenas de Mbps, o que pode resultar em atrasos na receção dos dados (Batalha, 2011, p. 9). Do ponto de vista económico esta utilização de banda é também bastante dispendiosa.

4.1.3 Análise do caso específico da Grécia

Num estudo feito por Georgios Dimitriou, “*Integrating unmanned aerial vehicles into surveillance systems in complex maritime environments*”, ao caso concreto da Grécia, onde o ambiente marítimo é extremamente complexo por combinar milhares de embarcações a navegar de, para, e entre cerca de 3.000 ilhas

⁴⁹ *Jamming* é a interferência deliberada, causada por pulsos eletromagnéticos, com o objetivo de tornar inteligível ou falsificar um sinal (NATO, 2013, p. 2-J-1).

que existem no mar Egeu, a integração de UAV's nos sistemas de vigilância traria grandes vantagens. Para comprovar tal afirmação, através do *software* de modelação MANA, foram criados dois cenários cujo objetivo seria aproximar-se o mais possível da realidade: *Many Islands Model* e *Open Sea Model*⁵⁰.

O que distingue um modelo do outro são os comportamentos das forças opositoras, em que num caso as lanchas pequenas e rápidas tentam mascarar a sua assinatura radar junto a terra, enquanto no outro, em mar aberto, tentam camuflar os seus movimentos ao navegarem próximas dos navios mercantes de maior envergadura. Comum a ambos os modelos é o facto de contribuírem para a vigilância dos espaços marítimos 2 estações radar em terra e 2 navios de patrulha, e a existência de 4 embarcações opositoras e vários navios mercantes e embarcações de pesca.

Depois dos modelos corridos, a conclusão a que se chegou é que em todos os casos de estudo, um sistema de vigilância com UAV's obtém melhores resultados do que outro que apenas recolha dados através de radar ou de embarcações no mar, independentemente da complexidade do ambiente. Integrar 1 ou mais UAV's num sistema de vigilância tradicional torna mais eficiente a deteção e monitorização de embarcações neutrais e opositoras (Dimitriou, 2013, p. XXIII). No caso específico do *Open Sea Scenario* foram estudados quatro casos distintos: 2 UAVs sem navios de patrulha, 2 navios de patrulha simplesmente, e 1 e 2 UAV's a complementarem a recolha de informação de 2 navios de patrulha. Os resultados a que se chegaram são os apresentados na figura abaixo, sendo que para cada caso específico o modelo correu 500 vezes.

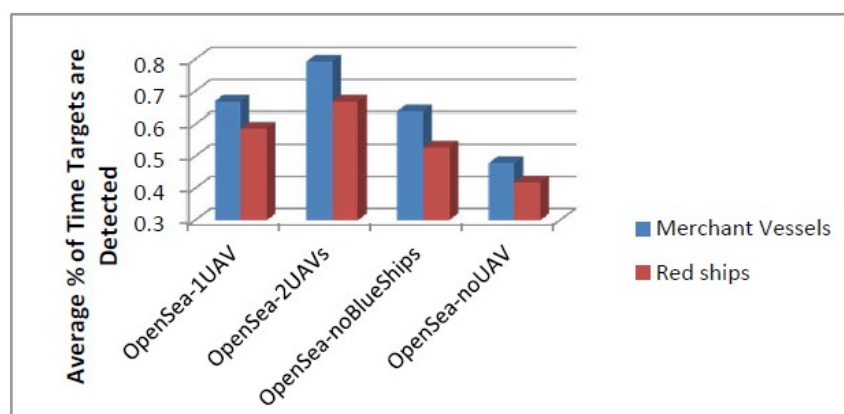


Figura 21 - Percentagem média de deteções no modelo Open Sea.

Fonte: (Dimitriou, 2013, p. 86)

⁵⁰ Um modelo para situações próximas de costa e outro para mar aberto.

A figura 21 apresenta a percentagem da média das vezes que os alvos foram detetados, sendo que os alvos se dividem em navios mercantes e embarcações hostis. Portanto, após analisada a figura podemos concluir que 2 UAV's sem apoio de unidades de superfície apresentam resultados semelhantes ao esforço de vigilância efetuado por 1 UAV e 2 navios de superfície no que toca à deteção de navios mercantes. No entanto em termos de deteção de embarcações hostis fica aquém das deteções feitas por 1 UAV e 2 navios de superfície. A coordenação entre os 2 UAV's permitiria cobrir áreas muito mais extensas com um rigor de informação semelhante, e com custos de operação significativamente menores (Dimitriou, 2013). No entanto, é preciso ter sempre em atenção que apesar dos meios aéreos representarem uma mais-valia na recolha de informação, os mesmos não têm capacidade para intercetar embarcações, ou seja, a capacidade de intervir tem de continuar a ser mantida pelos meios navais.

Repare-se também na elevada probabilidade de deteção de embarcações quando se conjugam 2 UAV's com meios de superfície. As aeronaves são, sem dúvida, uma mais-valia para a compilação do panorama marítimo, no entanto, os meios de superfície são a parte mais importante da equação pois para além da recolha de informação conseguem agir e intercetar outras embarcações e mostrar a presença do Estado no mar.

4.1.4 O caso português

No caso nacional, a existência de UAV's a operarem seria principalmente em missões de vigilância e monitorização dos espaços marítimos. Apesar de poderem ter armamento tal não se justifica, pois esse peso extra tiraria espaço que poderia ser utilizado para levar mais combustível, aumentando a sua autonomia, ou até mesmo poderia impossibilitar a instalação de mais sensores.

Por tudo o que foi dito anteriormente, e relacionando com o cenário nacional onde a ZEE representa uma área cerca de 18 vezes maior do que a área terrestre, podemos afirmar que a existência de UAV's aplicados às missões de vigilância e monitorização de grandes áreas marítimas (BAMS) e a projeção de UAV's (VTOL) a

partir de navios, traria grandes vantagens e permitiria colmatar em parte o vazio de informação existente em alto mar.

Continua a ser relevante recordar que as unidades navais continuam a ter um papel insubstituível no exercício da autoridade do Estado no mar pois são as únicas que conseguem intervir, mostrar presença e dissuadir atividades ilícitas. No entanto, os meios aéreos poderão dar um enorme contributo para o esclarecimento do panorama marítimo através dos seus sensores e sistemas.

Em jeito de conclusão, relacionando as vantagens apresentadas com as lacunas na cobertura a nível nacional podemos concluir que a utilização de UAV's traria significativas melhorias a nível de conhecimento situacional marítimo, permitindo ter um panorama marítimo mais esclarecido, sustentado em sensores ativos de recolha de informação, ao invés dos passivos que podem ser desligados⁵¹ ou adulterados, como é o caso do AIS. No nível 1 e 2 de conhecimento situacional poderiam ser empregues UAV's *tier 1*, que devido à sua baixa assinatura acústica e mesmo a nível de observação visual, são muito difíceis de detetar. Quanto às áreas oceânicas, um UAV de *tier 2* conseguiria cobrir grande parte do espaço marítimo nacional⁵², com probabilidades de deteção semelhantes ao caso apresentado anteriormente, ao mesmo tempo que recolheria e enviaria os dados para o centro de controlo, onde seria compilado o panorama marítimo (Oliver, 2009, pp. 115-116).

4.2 Satélites

Os satélites representam uma mais-valia para a edificação do CSM pois, em termos de vigilância e monitorização, poderão contribuir com imagens pancromáticas, de infravermelhos, e radar, podendo ainda servir como satélite de comunicações com o objetivo de receber informações do AIS por exemplo, complementando o panorama já construído por outros meios e sensores.

⁵¹ Isto pode ser feito por forma a dificultar a monitorização das embarcações.

⁵² A taxa de cobertura efetiva do espaço marítimo nacional com recurso a UAV's depende das características e da quantidade dos mesmos, podendo ser modelada usando *software* próprio como Georgios Dimitriou em "Integrating unmanned aerial vehicles into surveillance systems in complex maritime environments" (Dimitriou, 2013).

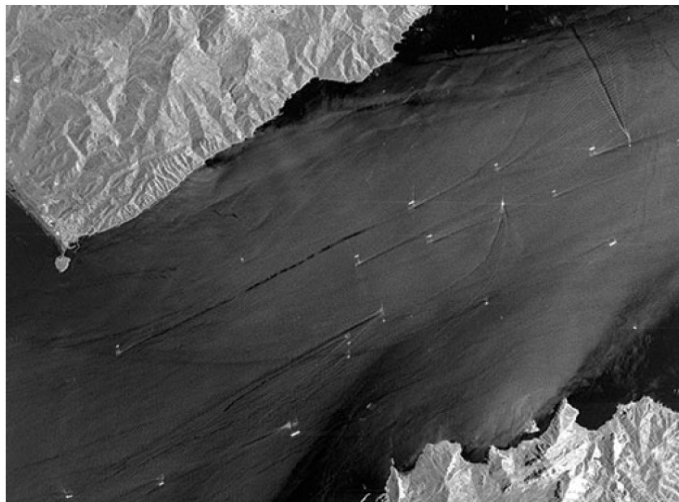


Figura 22 - Navios e respetivas esteiras no Estreito de Gibraltar.
Imagem SAR processada do satélite TerraSAR-X.

4.2.1 Caraterísticas

Quando se consideram usar satélites para efetuar vigilância numa determinada área marítima, vários são os fatores que influenciam a qualidade da informação criada. Como tal, é necessário ponderar a taxa de cobertura da área, a duração do período em que é possível aceder aos dados, o período da órbita do satélite, a resolução, e a probabilidade de deteção (Rivett, 2003, p. 9). Por exemplo, se o objetivo da missão for detetar as embarcações mais pequenas, de poucos metros, os satélites ISR⁵³ têm de operar numa órbita terrestre baixa (abaixo dos 2.000 km de altitude), de modo a conseguirem ter uma resolução adequada. No entanto, é também necessário considerar que essas mesmas órbitas baixas se traduzem em passagens pela área de interesse de curta duração, duração essa insuficiente para uma monitorização eficaz. Por forma a colmatar esta falta de eficiência seria necessário projetar uma constelação de satélites (Symolon, 2009, p. 62), ou aumentar a altitude da órbita do satélite resultando na perda de resolução.

Em comparação com os UAV's, os satélites representam um investimento de uma ordem muito superior, necessitando de grandes períodos de desenvolvimento, e sendo de difícil substituição (Symolon, 2009, p. 25). Apesar de cobrirem maiores áreas, acabam por ter menor resolução, e nem sempre estão disponíveis para vigiar

⁵³ *Intelligence, Surveillance & Reconnaissance* (ISR) são missões de recolha de informação.

determinada área dado que não podem ser direcionados para lá, da mesma forma que os UAV's o podem.

No entanto, a parceria entre vários Estados permite colocar em órbita satélites a um custo menor para cada parte, e por isso, estas oportunidades devem ser aproveitadas para arranjar meios complementares para recolha de informação. Dado que os satélites não conseguem dar uma cobertura permanente, o seu contributo é bastante mais significativo em áreas longe de costa, onde os meios navais e aéreos têm pouca presença (níveis 3 e 4 da necessidade de conhecimento da IOA114).

4.2.2 Prós e contras

Os satélites efetivamente trazem grandes benefícios. No entanto, na hora de adquirir um, é preciso ponderar muito bem pois eles apresentam custos bastante elevados. Em alternativa aos satélites convencionais, que são os que apresentam maiores custos, nos últimos anos têm-se desenvolvido os chamados pico e nano-satélites, que são satélites que pesam menos de 1 e 10 kg, respetivamente (apêndice E). Estes satélites, por serem mais leves que os tradicionais de várias centenas de quilogramas, têm, para além de um custo de produção menor, um custo de colocação em órbita inferior. Apesar de não terem capacidade para ter os mesmos sistemas a bordo, uma constelação destes satélites consegue obter melhores resultados em termos de resolução e cobertura do que os satélites convencionais, muito em parte devido à sua órbita ser mais baixa (Rivett, 2003).

Um exemplo desses satélites é o NSAT-1, um micro satélite de origem norueguesa que procura explorar um novo conceito de vigilância marítima. Ao invés de detetar as embarcações através de sensores eletro-óticos, este satélite tem um sensor passivo de deteção de radiação de banda X, utilizada pelos radares de navegação das embarcações. À medida que o satélite faz a varredura (1000 km de largura), ele consegue detetar estes pulsos⁵⁴ e descobrir a sua origem conseguindo determinar a posição da embarcação que os originou com uma precisão de 1 km. No caso específico

⁵⁴ Repare-se que o radar, tipicamente, transmite os pulsos com uma abertura de 25 graus na vertical, com uma largura de feixe de 1 a 6 graus (Wahl, s.d.).

da Noruega, apenas um satélite destes consegue cobrir uma área tão vasta como 2.2 milhões de km², passando no mesmo local quatro vezes por dia (Wahl, s.d.).

Os satélites também conseguem detetar outras embarcações através dos seus sensores próprios. As gerações de satélites ENVISAT e RADARSAT ganharam nome por fornecerem imagens SAR já com uma qualidade bastante boa, fazendo varreduras com 300 e 100 km de largura respetivamente. Atualmente já existe uma terceira geração destes satélites radar, TerraSAR-X e COSMO, em que as mesmas são capazes de captar imagens de alta-resolução. No entanto existe um comprometimento entre a resolução da imagem e a largura da varredura, sendo neste caso insuficiente para cobrir grandes áreas.

A relação custo/cobertura de um micro satélite que detete os sinais dos radares de navegação das embarcações (NSAT-1) é muito melhor do que um satélite radar (SAR), pois para além do seu custo geral ser mais baixo estes têm também uma largura de varredura muito superior permitindo ter um melhor panorama da superfície. Apesar disso, adquirir um satélite radar a baixo custo pode revelar-se uma boa alternativa a um investimento nestes satélites NSAT-1 (Wahl, s.d.). Servindo de referência para o custo de um satélite, a Northrop Grumman Corporation e Israeli Aerospace Industries construíram um mini satélite, à volta dos 400 kg equipado com um radar de abertura sintética custando cerca de 200 milhões de dólares, cada um (Defense Update, s.d.). Por um custo mais baixo, 70 milhões de dólares, é também possível lançar um NovaSar-S que é um satélite com aproximadamente 400 kg, equipado com um SAR e capaz de detetar alvos com uma discriminação até 6 m (SciTechDaily, 2011).

Numa frase, os satélites conseguem detetar mais navios, numa maior área e mais frequentemente que qualquer outro meio ou sensor. O quadro abaixo explica as razões desta afirmação (Airbus, s.d.).

Capazes de detetar mais navios	SAR consegue ver quaisquer que sejam as condições meteorológicas.
	Sensores eletro-óticos conseguem detetar embarcações mais pequenas, de madeira e fibra.
	Um largo espectro de resoluções permite refinar a análise desde a deteção, à localização e por fim identificação.
Numa maior área	Grande quantidade diária de dados graças ao SPOT6/7 (100.000 km ² numa única passagem) e TerraSAR-X (400.000 km ²).
	Uso de vários sensores conforme as necessidades do operador (maior resolução ou maior cobertura).
Mais frequentemente	Permite uma maior compreensão da área por passar várias vezes por dia no mesmo ponto.
	Satélites radar passam no período noturno, enquanto os radares com sensores óticos passam durante o período diurno.

4.3 Sistema de vigilância proposto

No que toca às capacidade de vigilância marítima é tido em conta que (Tares *et al*, 2009):

- Os sensores em terra não têm o alcance necessário para cobrir todo o espaço marítimo;
- Os satélites não estão sempre disponíveis;

- Devido à sua velocidade e *endurance*, as plataformas aéreas têm características únicas que lhes permitem proporcionar CSM em áreas extensas;
- O custo de operação dos meios aéreos é relativamente alto;
- Os UAV's são mais eficientes que as aeronaves tripuladas.

Posto isto, o quadro seguinte condensa as várias propostas apresentadas ao longo do capítulo.

Níveis (IOA 114)	Dimensão Física	Proposta para aperfeiçoamento da cobertura
Nível 1	Mar territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da cooperação e coordenação entre as entidades com competências nos espaços marítimos nacionais, pois trabalhando no mesmo sentido consegue-se criar um panorama marítimo mais esclarecido, e empregar os meios mais eficientemente; • Emprego de UAVs <i>tier 1</i> para permitir ter “olhos” no local.
Nível 2	Zona Contígua	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de UAVs <i>tier 1</i> para compilação do panorama marítimo, e de meios navais para exercício da autoridade do Estado no mar.
Nível 3	ZEE	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de satélites multissensoriais que permitam a criação de CSM em todo o espaço marítimo sob soberania ou jurisdição nacional.
Nível 4	Áreas de Busca e Salvamento de Santa Maria e Lisboa	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de UAV's <i>tier 2</i> para complementar e melhorar o CSM criado pelos satélites.

Transversal a todos estes níveis é a necessidade de integrar os vários sistemas num só, algo que atualmente já se encontra a ser feito através do NIPIM@R e CISE. A necessidade de ter o melhor panorama marítimo possível é um interesse maior para a nação e portanto, todas as entidades com responsabilidades no mar devem cooperar entre si e partilhar a informação.

Numa situação ideal, onde não existem constrangimentos orçamentais, a conjugação dos vários meios e sensores referidos anteriormente conseguiriam remover as sombras do panorama marítimo que agora existem. Ao serem conjugadas constelações de satélites, que possibilitariam localizar todas as embarcações em espaços marítimos nacionais, com UAV's, espalhados por várias bases em Portugal ou projetados através de meios navais e direcionados para embarcações "suspeitas" conseguiria ter-se um panorama marítimo mais esclarecido. As unidades navais seriam depois empregues nas situações tidas por conveniente, de modo a que exerçam a autoridade do Estado no mar.

No entanto, a implementação em Portugal destes meios acarreta um elevado custo. Avaliando o custo/benefício da integração de cada um destes meios em Portugal, a utilização de UAV's é o que poderá dar um maior contributo, na medida em que permite esclarecer o panorama marítimo nas zonas mais próximas de costa, indo de encontro às necessidades de informação dos níveis de conhecimento da IOA 114 onde as áreas mais críticas são as junto de terra.

Conclusões

Ao longo da presente dissertação abordaram-se vários temas e conceitos relacionados com o mar e com sistemas de vigilância marítimos de modo a identificar de que forma seria possível melhorar a vigilância e monitorização das atividades humanas desenvolvidas nas águas sob soberania ou jurisdição portuguesa.

O primeiro passo da dissertação foi analisar qual o impacto que o mar tem na economia portuguesa. Por isso, por forma a entender melhor as atividades da economia do mar, estas foram divididas em várias funções principais: Energia, Defesa & Segurança, Lazer & Turismo, Pesca & Alimentação, e Transportes & Logística, permitindo assim responder à primeira questão derivada: “Que tipo de atividades decorrem nos espaços marítimos portugueses?”. Em cada função foram, portanto, identificadas várias atividades como a exploração *offshore* de petróleo e gás natural, exploração de energias renováveis, ações de vigilância, monitorização e fiscalização, atividades de lazer e turismo de cruzeiro, pesca tradicional e aquacultura, transportes marítimos e atividades portuárias.

Isto permitiu identificar onde existem os maiores fluxos de pessoas e navios, e por conseguinte, os maiores riscos. Estes riscos pressupõem-se cada vez maiores pois o setor do mar tem tendência para se tornar cada vez mais relevante para a economia, à medida que os recursos em terra se tornam escassos e o avanço da tecnologia torna mais rentável a exploração dos recursos no leito e subsolo marinho.

No seguimento da caracterização das atividades económicas foram referidas quais as ameaças que poderão afetar o país nas diversas zonas marítimas, dando resposta à segunda questão derivada: “Quais as ameaças, provenientes do mar, que afetam a segurança nacional?”. Das ameaças identificadas destacam-se a proliferação de armas de destruição massiva, o terrorismo, a criminalidade transnacional organizada, a cibercriminalidade e a pirataria. Em todas estas, direta ou indiretamente, a Marinha tem um papel preponderante ao garantir o exercício da autoridade do Estado no mar, impedindo que estas ameaças cheguem a território terrestre, pois é a única entidade que tem a capacidade de projetar forças e intervir em alto mar. É por esta razão que é importante analisar “Como é que a Marinha está organizada por forma a garantir o exercício da autoridade do Estado no mar?”.

A Marinha, na sua estrutura operacional, edificou várias capacidades por forma a assegurar o controlo, a vigilância e a fiscalização do EEINP. É através das capacidades de C2, Oceânica de Superfície, Submarina e, Patrulha e Fiscalização que isso é garantido. Em termos concretos, há um Dispositivo Naval Padrão definido para o território português que garante permanentemente todas as zonas marítimas. Para além das unidades que constituem este Dispositivo, existem outras unidades navais, como as fragatas e os submarinos, que não fazendo parte do mesmo podem contribuir para o controlo do mar, através da sua vigilância e fiscalização.

No entanto, ter a capacidade para agir é apenas metade da equação. Grande parte deste estudo foi identificar e descrever os sistemas de vigilância que contribuem para o esclarecimento do panorama marítimo em Portugal. Mas antes de se estudarem os sistemas foi necessário perceber o que é que eles procuravam alcançar, o que no fundo se enquadrava na esfera do Conhecimento Situacional Marítimo. O objetivo das entidades que têm responsabilidades no mar é conseguirem saber, em qualquer altura, o que se passa em qualquer parte dos espaços marítimos sob a sua jurisdição. O conceito de CSM reflete exatamente isso, a necessidade de recolher e tratar toda a informação relacionada com a atividade marítima no EEIN, com o propósito de aumentar a segurança marítima e melhorar a capacidade de antecipação e resposta a ocorrências.

“Como é feita a vigilância e monitorização dos espaços marítimos nacionais?” era a pergunta à qual era preciso dar resposta para atingir o fim proposto. Em Portugal o panorama marítimo é compilado por várias entidades com objetivos diferentes, como a segurança e salvaguarda da navegação e a segurança interna. Como tal, estas entidades, ANCTM, Marinha e GNR, apesar de terem propósitos diferentes, possuem os seus próprios sistemas de vigilância e monitorização marítimos. No entanto, a nível internacional existem outras entidades/sistemas que também contribuem para o panorama e CSM nacional. Apesar da pluralidade de sistemas, tal não significa necessariamente melhores resultados. Por isso é que nos últimos anos tem-se procurado integrar esses sistemas num só, capaz de receber informação de todos os outros e disponibilizá-la de uma forma simples e intuitiva. É esse o caminho que se julga necessário percorrer para melhorar a eficácia e eficiência dos atuais sistemas.

Enumerando alguns dos mais importantes sistemas temos: VTS, SIVICC, MONICAP, SIFICAP, CISE/NIPIM@R, *SafeSeaNet*, LRIT, *CleanSeaNet*, IMDate, VMS, MARSUR, EUROSUR, MCCIS, e AIS.

Todo o estudo anterior relativamente aos sistemas de vigilância e monitorização permite responder à pergunta “Quais as vulnerabilidades do atual sistema de vigilância e monitorização?”. Apesar de junto a costa os atuais sistemas serem capazes de garantir a monitorização 24 horas por dia, à medida que a distância a costa aumenta o conhecimento que se tem do mar é cada vez menor, ficando muito por se saber. Outro dos fatores apontado como uma vulnerabilidade dos vários sistemas é o facto de dependerem das embarcações para a obtenção de informação, na medida em que alguns dos sistemas são passivos. Por forma a colmatar estas lacunas, as propostas apresentadas vão de encontro à necessidade de se ter um maior CSM a partir do MT/ZC.

Respondendo à última questão derivada proposta, “Que vantagens apresentam os meios aéreos e espaciais em relação aos restantes?”, o fator que tem maior peso é a diferença de velocidades de operação, que no fundo se traduz na área coberta por unidade de tempo. Por as unidades navais navegarem a velocidades baixas, a escolha de eleição para efetuar a vigilância e monitorização das áreas marítimas sob soberania ou jurisdição são os meios aéreos. E dentro dos meios aéreos, as Aeronaves Não-Tripuladas, por serem mais eficientes em termos de persistência, de custo, e por não envolverem riscos para a tripulação. Uma aeronave destas com capacidade de transmitir em tempo-real as informações que está a recolher, traz enormes vantagens pois permite cobrir grande parte das águas nacionais, detetando as embarcações à medida que percorre essas zonas, e encaminhando as unidades navais para o local caso haja a suspeita da prática de atividades ilícitas. No entanto, os satélites também permitem responder à questão colocada, na medida em que, tal como os meios aéreos, melhoram a cobertura dos espaços marítimos. Os satélites apesar de terem um custo muito mais elevado, permitem cobrir áreas ainda maiores e mais rapidamente. Em relação ao custo do satélite, existe a possibilidade de o mesmo ser dividido por outros Estados com interesses na operação do satélite dado que o mesmo percorre uma órbita em torno do planeta, passando por várias áreas diferentes.

O trabalho culmina na resposta à questão central, “De que forma se poderá melhorar a vigilância e monitorização das atividades humanas desenvolvidas nas águas sob soberania ou jurisdição portuguesa?”, sendo que para tal, deve-se:

- Investir na cooperação e coordenação entre as entidades com competências nos espaços marítimos nacionais, por forma a empregar os meios mais eficientemente devido a um panorama marítimo mais esclarecido;
- Integrar os vários sistemas de vigilância num único, de modo a obter-se o máximo de informação possível;
- Utilizar UAV's para melhorar o CSM em áreas que outros sensores não chegam, ou por forma a recolher informação mais detalhada;
- Utilizar satélites para complemento dos outros sistemas, “iluminando” as zonas de sombra do panorama marítimo.

Apesar de no trabalho não ter sido quantificado em que medida a utilização destes meios e sensores melhora a cobertura dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa, o seu emprego, pelas suas características, decerto poderá trazer grandes vantagens a nível operacional.

Descrito todo o trabalho realizado e as conclusões a que se chegaram importa também referir as limitações sentidas ao longo da elaboração da dissertação. O maior problema com que me deparei foi a dificuldade em obter informação acerca do funcionamento e das reais capacidades dos diversos sistemas de vigilância, não conseguindo ser, por vezes, específico o suficiente. Outro dos problemas com que me deparei foi a incapacidade de conseguir estar atualizado das inovações ao nível dos sistemas, pois muitas das vezes, por estarem ainda em testes, apenas as partes têm conhecimento dos mesmos.

À medida que a dissertação era realizada foi possível aperceber-me de alguns aspetos relacionados com a vigilância que carecem de uma maior atenção. Enquanto este trabalho procurou dar uma visão global dos sistemas de vigilância e monitorização em toda a extensão dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa, seria interessante serem efetuados estudos de áreas marítimas menos extensas, nomeadamente particularizar o Arquipélago dos Açores e o Arquipélago da Madeira. A

vigilância nestas áreas assenta principalmente em sistemas passivos, e por isso era também importante estudar qual seria o efeito da deteção e monitorização das atividades marítimas recorrendo a sensores ativos.

Outro trabalho que seria interessante desenvolver seria a implementação de um modelo de patrulha utilizando UAV's. Nesta dissertação não foi possível fazê-lo, mas sem dúvida que seria vantajoso ter números que justifiquem o emprego destes meios, de modo a poder dizer que o empenhamento de x aeronaves do tipo y durante z horas permitiria alcançar uma cobertura de tanto. Atualmente já não se trata de uma questão de se, mas sim uma questão de quando é que estes meios vão começar a operar em Portugal.

Foi ainda deixado espaço em aberto para serem estudados meios de vigilância marítima de superfície ou sub-superfície. Decerto que com a evolução da tecnologia estes meios também irão representar um grande contributo para o esclarecimento do panorama marítimo, resta saber em que medida.

Bibliografia

- 4C OFFSHORE (2015), *WindFloat Atlantic (WFA) Offshore Wind Farm*, <http://www.4coffshore.com/windfarms/windfloat-atlantic-%28wfa%29-portugal-pt03.html>, acedido em março de 2016.
- AGÊNCIA DE INOVAÇÃO (s.d.), *Portuguese vessel monitoring system sells worldwide*, http://www.adi.pt/docs/ADI_Monicap.pdf, acedido em fevereiro de 2016.
- Airbus (s.d), *Maritime Surveillance*, <http://www.intelligence-airbusds.com/en/5713-maritime-surveillance>, acedido em abril de 2016.
- ALVES, Jones (2015), *Segurança Marítima: Objetivos, Desafios e Iniciativas*, http://www.gppq.fct.pt/h2020//_docs/eventos/4038_painel-1---estado-maior-da-armada---6nov2015.pdf, acedido em fevereiro de 2016.
- ÂNGELO, Fernando (2014), “The role of intelligence in maritime security”, P. B. Graça e Tiago Martins (coord.), *O Mar no Futuro de Portugal: Ciência e Visão Estratégica*, Lisboa, Centro de Estudos Estratégicos do Atlântico.
- (2015), “The importance of intelligence in Portugal’s maritime security”, P. B. Graça (Coord.), *New Challenges of the Atlantic*, Lisboa, GRAFIGRAF, Lda, pp. 93-104.
- BALL, M. (2012). *The cost of piracy - geospatial technologies aid mitigation*, http://www.imagingnotes.com/go/article_freeJ.php?mp_id=305#2, acedido em março de 2016.
- BALLE, Oestergaard (2015), *RQ-4 Global Hawk & MQ-4C Triton*, <http://www.bga-aeroweb.com/Defense/RQ-4-Global-Hawk.html>, acedido em maio de 2016.
- BASTOS, Loureiro (2010), “Os Poderes do Estado Português no Mar”, *Políticas Públicas do Mar*, Esfera do Caos, pp. 35-65.
- BARRIGA, Fernando et SANTOS, Serrão (2010), “Recursos minerais marinhos, metálicos, não metálicos e energéticos: potencial e impactos ambientais”, *Políticas Públicas do Mar*, Esfera do Caos, pp. 86-95.
- BECKH, Joachim (2010), *The Virtual Regional Maritime Traffic Center (V-RMTC)*, <https://beckh.wordpress.com/2010/11/24/the-virtual-regional-maritime-traffic-center-v-rmtc-3/>, acedido em fevereiro de 2016.
- BESSA, Marques (2008), “Uma visão geopolítica do Atlântico”, Marques Bessa e P.B. Graça (coord.), *Cadernos Navais*, nº24, Lisboa, Edições Culturais de Marinha, pp. 21-32.
- BIRD, Rachel et al (s.d.), *NovaSAR-S: A Low Cost Approach to SAR Applications*, Reino Unido, Surrey Satellite Technologies Ltd..
- BUCHANAN, Charles (2015), “Future ocean challenges for Portugal”, P. B. Graça (Coord.), *New Challenges of the Atlantic*, Lisboa, GRAFIGRAF, Lda, pp. 67-78.

- C2CoE (2010), *Maritime Command and Control Information System (MCCIS)*, http://www.c2coe.org/c2pedia/index.php?title=Maritime_Command_and_Control_Information_System_%28MCCIS%29, acedido em fevereiro de 2016.
- CAJARABILLE, Lopo (2002), “Capacidade e Realidades. Aplicações à Marinha”, *Cadernos Navais*, nº3, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- (2008), “A segurança no mar”, Marques Bessa e P.B. Graça (coord.), *Cadernos Navais*, nº24, Lisboa, Edições Culturais de Marinha, pp. 55-66.
- (2009), “A segurança no mar português”, *Nação e Defesa*, 4ª Série nº 122, Instituto da Defesa Nacional, pp. 101-115.
- CAJARABILLE, Lopo et RIBEIRO, Silva (2010), “A relevância da segurança no mar”, *Políticas Públicas do Mar*, Esfera do Caos, pp. 181-201.
- CALDERONE, Julia (2016), *Satellites are so good they can catch you waterskiing from space*, http://www.techinsider.io/urthecast-satellite-image-iss-waterskiier-iris-greece-2016-1?utm_content=buffer3a0cf&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer-ti, acedido em fevereiro de 2016.
- CANCELA, Góis (2010), “Sistemas de Informação na Segurança Marítima Nacional”, *Revista de Marinha*, http://www.revistademarinha.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1490:seguranca-maritima&catid=104:marinha-de-guerra&Itemid=293, acedido em novembro de 2015.
- CÂNDIDO, Coelho (2011), “Espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional. Um modelo para potenciar o exercício da autoridade do Estado no mar”, *Cadernos Navais*, nº39, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- CARRILHO, Margalho (2009), “A 'Guerra às drogas'”, *Cadernos Navais*, nº 30, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- COMISSÃO EUROPEIA (2014), *Compreender as políticas da União Europeia: Assuntos Marítimos e Pescas*, Luxemburgo, Serviço das Publicações da União Europeia.
- (2014a), *Facts and Figures of the Common Fisheries Policy*, Luxemburgo, Serviço das Publicações da União Europeia.
- (s.d.), *Consultation on the implementation of a Common Information Sharing Environment (CISE) for the surveillance of the EU maritime domain*, http://ec.europa.eu/dgs/maritimeaffairs_fisheries/consultations/cise/index_en.htm, acedido em fevereiro de 2016.
- COPERNICUS (s.d.), *Copernicus: Europe's eyes on Earth*, <http://www.copernicus.eu/>, acedido em fevereiro de 2016.

- COSTA, Lopes da (2003), “O Poder Naval: Missões e Meios”, *Cadernos Navais*, nº 7, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- CRUZ, Pereira da (2012), *O Sistema Integrado de Vigilância, Comando e Controlo e a vigilância de zona costeira*, Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada, Lisboa, Academia Militar.
- DEFENSE UPDATE (s.d.), *Operationally Responsive SAR Satellite Offered by US-Israeli Team*, <http://defense-update.com/products/t/tecsar.htm>, acedido em março de 2016.
- DEMOWFLOAT (s.d.), *Projecto WindFloat®*, <http://www.demowfloat.eu/index.php/project/>, acedido em Janeiro de 2016.
- DIAS, Luís (2014), “ISR e Conhecimento da Força Aérea na Zona Económica Exclusiva”, *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, n.º 4, Sintra, Força Aérea, pp. 38-47.
- DIMITRIOU, Georgios (2013), *Integrating Unmanned Aerial Vehicles into surveillance systems in complex maritime environments*, Dissertação apresentada à Naval Postgraduate School para obtenção do grau de mestre, California.
- DGPM (2012), *A Economia do Mar em Portugal*, Relatório Técnico, Lisboa, DGPM.
- (2014), *Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020*, Lisboa, Uzinabooks.
- (2014), *NIPIM@R no exercício SHARP EYE 14 da Força Aérea Portuguesa*, http://www.dgpm.mam.gov.pt/Pages/Not_nipimar.aspx, acedido em fevereiro de 2016.
- (2015), *Plano de Atividades 2015*, Lisboa, DGPM, retirado de: <http://www.dgpm.mam.gov.pt/Documents/Plano%20de%20Atividades%202015.pdf>.
- DGRM (s.d.), *Costa Continental Portuguesa (IX)*, http://www.dgrm.min-agricultura.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&xpgid=genericPageV2&conteudoDetalhe_v2=174422m acedido em fevereiro de 2016.
- DIAS, Lopes (2014), “O papel dos sistemas de informação geográfica no conhecimento do mar”, P.B. Graça e Tiago Martins (coord.), *O Mar no Futuro de Portugal: Ciência e Visão Estratégica*, Lisboa, Centro de Estudos Estratégicos do Atlântico, pp. 87-96.
- DICKERSON, Kelly (2015), *Companies want to launch satellites that can see a phone in your hand from space*, <http://www.techinsider.io/satellite-image-resolution-keeps-improving-2015-10>, acedido em abril de 2016.
- DOLPHIN (2011), *Traffic Safety*, <http://www.gmes-dolphin.eu/project-overview/25>, acedido em fevereiro de 2016.

- EDA (2012), *Maritime Surveillance (MARSUR) fact sheet*, https://www.eda.europa.eu/docs/eda-factsheets/marsur-factsheet-v2_09102012_cs5_bleu, acedido em março de 2016.
- (2014), *European maritime surveillance network reaches operational status*, <http://www.eda.europa.eu/info-hub/press-centre/latest-news/2014/10/27/european-maritime-surveillance-network-reaches-operational-status>, acedido em fevereiro de 2016.
- (2015), *Annual Report 2015*, <https://www.eda.europa.eu/docs/default-source/eda-annual-reports/eda-2015-annual-report-v07>, acedido em março de 2016.
- (2015a), *Remotely Piloted Aircraft Systems – RPAS*, <http://www.eda.europa.eu/what-we-do/activities/activities-search/remotely-piloted-aircraft-systems---rpas>, acedido em maio de 2016.
- EMA (2012), “Conceito de Conhecimento Situacional Marítimo”, IOA-114, Lisboa, Marinha.
- (2015), “Conceito Estratégico Naval”, PAA-32 Supl. V (A), Lisboa, Marinha.
- EMSA (s.d.), *European Maritime Safety Agency*, <http://www.emsa.europa.eu>, acedido em fevereiro de 2016.
- (2015), *Maritime safety: European Maritime Safety Agency*, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A124245>, acedido em fevereiro de 2016.
- ENMC (s.d.), *Em Execução*, <http://www.enmc.pt/pt-PT/atividades/pesquisa-e-exploracao-de-recursos-petroliferos/contratos-e-concessoes/em-execucao/>, acedido em Janeiro de 2016.
- ESA (2016), *Mission Status Report 102 - Sentinel 1*, https://sentinel.esa.int/documents/247904/2214416/Sentinel-1-Mission_Status_Report_102-Period_12-18_April_2016, acedido em abril de 2016.
- (2016a), *SENTINEL Missions*, <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions>, acedido em fevereiro de 2016.
- FONSECA, Alexandre da et DUARTE, Rebelo (2010), “Diplomacia do mar”, *Políticas Públicas do Mar*, Esfera do Caos, pp. 203-228.
- GABINETE DO SECRETÁRIO-GERAL DO SISTEMA DE SEGURANÇA INTERNA (2015), *Relatório Anual de Segurança Interna Ano 2014*, retirado de <http://www.portugal.gov.pt/media/6877606/20150331-rasi-2014.pdf>.

- GOMES, Adelino, et al (2016), “Dez razões contra a exploração de gás e petróleo no Algarve e no resto do país” in *Público*, <https://www.publico.pt/economia/noticia/10-razoes-contr-a-exploracao-de-gas-e-petroleo-no-algarve-e-no-resto-do-pais-1732667?page=-1>, acedido em junho de 2016.
- GUERRA, Moreso (s.d.), “1.1 Entidades nacionais com responsabilidade no exercício da autoridade do Estado no mar”, in *Cluster do Mar*, <http://www.clusterdomar.com/index.php/temas/case-study/74-o-sistema-de-controlo-de-trafego-maritimo-vts>, acedido em junho de 2016.
- INDEX MUNDI (2014), *Surface área (sq. Km) – Country Ranking*, <http://www.indexmundi.com/facts/indicators/AG.SRF.TOTL.K2/rankings>, acedido em novembro de 2015.
- INE (2013), *Influência do Mar na atividade económica*, https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=206853467&DESTAQUESmodo=2, acedido em junho de 2016.
- INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, I.P. (2015), *Movimento de Carga e de Navios nos Portos do Continente, 1º Semestre de 2015*, Lisboa, [s.n.].
- (2015a), *Movimento de Contentores nos principais Portos do Continente desde 2004 – por trimestre*, Lisboa, [s.n.].
- INSTITUTO HIDROGRÁFICO (2013), *Ajudas à Navegação – Lista de Radioajudas e Serviços*, Volume I, 6ª edição, Lisboa, Instituto Hidrográfico.
- JAPCC (2010), *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*, Kalkar, Joint Air Power Competence Center.
- LOPES, Gomes (2012), *Frontex – Eurosur – SIVICC*, <https://segurancaenciasforenses.com/2012/05/15/frontex-eurosur-sivicc/>, acedido em fevereiro de 2016.
- MADEIRA, Reis (2009), “O sistema de planeamento de forças nacional. Implicações da adopção do modelo de planeamento por capacidades”, *Cadernos Navais*, nº 28, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- MAOC (s.d.), *Maritime Analysis and Operations Centre*, <http://www.maoc.eu/>, acedido em fevereiro de 2016.
- MARINHA (2013), *Portugal, uma nação marítima*, http://www.marinha.pt/pt-pt/historia-estrategia/estrategia/folhetospt/Portugal_uma_nacao_maritima.pdf, acedido em dezembro de 2015.

- MARINHA (s.d.), “*Missão & Atuação*”, MRCC Lisboa, https://pmarintra.marinha.pt/unidades/COMNAV/MRCCLisboa/missao_atuacao/SitePages/Home%20Page.aspx, acedido em janeiro de 2016.
- MARQUES, Gameiro (2014), “Cibersegurança e Conhecimento Situacional Marítimo”, P.B. Graça e Tiago Martins (coord.), *O Mar no Futuro de Portugal: Ciência e Visão Estratégica*, Lisboa, Centro de Estudos Estratégicos do Atlântico, pp. 77-86.
- MARSUR (s.d.), *History*, <http://marsur.info/page2.php>, acedido em fevereiro de 2016.
- MATIAS, Vieira (2005), “O mar: um oceano de oportunidades para Portugal”, *Cadernos Navais*, nº 13, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- MELO, Janaz (2000), “A new model for EEZ surveillance and management in Portugal”, *Management Information Systems*, Southampton, WIT Press, pp. 103-111.
- MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL (2014), *Conceito Estratégico Militar*, Lisboa, Ministério da Defesa Nacional.
- (2014a), Anexo B do *Sistema de Forças Nacional – Componente Operacional*, Lisboa, Ministério da Defesa Nacional.
- (2015), *A DEFESA DE PORTUGAL 2015*, <http://www.defesa.pt/ebook/index.html#/1/>, acedido em março de 2016.
- MOREIRA, Adriano (2008), “O mar no conceito estratégico nacional”, Marques Bessa e P.B. Graça (coord.), *Cadernos Navais*, nº24, Lisboa, Edições Culturais de Marinha, pp. 45-54.
- MOTA, Barreiros (2013), *Virtual Regional Maritime Traffic Center (V-RMTC)> Iniciativa 5+5 Defesa*, <http://euroogle.com/dicionario.asp?definition=1349&parent=1352>, acedido em fevereiro de 2016.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES (2005). *Autonomous vehicles in support of naval operations*. Washington, D.C., The National Academies Press, retirado de <http://www.nap.edu/books/0309096766/html/>.
- NATO (s.d.), *What is NATO?*, <http://www.nato.int/nato-welcome/index.html>, acedido em fevereiro de 2016.
- (2013), AAP-06, *NATO Glossary of Terms and Definitions*, Bruxelas, NATO Standardization Agency.
- OLIVEIRA, Themes De (2009), “Vessel Traffic Services (VTS) e o controlo do tráfego marítimo”, *Revista de Marinha*, n.º 948, fevereiro-março, Lisboa, Editora Náutica Nacional, Lda., pp. 25 – 27.

- OLIVER, Brian (2009), *Could UAVs improve New Zealand's Maritime Security?*, Dissertação apresentada ao Massey University Centre for Defence Studies para obtenção do grau de mestre, Massey.
- OVERSEE (2014), *Intelligent Maritime Operations Centre*, retirado de <http://oversee.criticalsoftware.com/en/home>, em fevereiro de 2016.
- (s.d.), *Oversee Search and Rescue*, <http://oversee.criticalsoftware.com/en/home>, acedido em abril de 2016.
- PACHECO, Bessa (2014), "A Geografia Marítima de Portugal", P.B. Graça e Tiago Martins (coord.), *O Mar no Futuro de Portugal: Ciência e Visão Estratégica*, Lisboa, Centro de Estudos Estratégicos do Atlântico, pp. 25-35.
- PRATES, Marques (2013), *O conhecimento situacional marítimo na União Europeia*, Trabalho de Investigação Individual apresentado no Instituto de Estudos Superiores Militares, Pedrouços.
- RIBEIRO, Chantal (2010), "O Direito do Mar, sua Evolução e Repercussões", *Políticas Públicas do Mar*, Lisboa, Esfera do Caos, pp. 267-276.
- RIBEIRO, Félix (2010), "A Economia do Mar. Actividades e Actores", *Políticas Públicas do Mar*, Lisboa, Esfera do Caos, pp. 129-180.
- RIBEIRO, Silva (2008), "Uma visão estratégica do mar - prespectivas de análise", Marques Bessa e P.B. Graça (coord.), *Cadernos Navais*, nº24, Lisboa, Edições Culturais de Marinha, pp. 33-44.
- RIBEIRO, Silva, et al (2010b), "Estratégia naval portuguesa – o processo, o contexto e o conteúdo", *Cadernos Navais*, nº34, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- RICHARDSON, John (2015), "The complexities of EU maritime security policy", P. B. Graça (Coord.), *New Challenges of the Atlantic*, Lisboa, GRAFIGRAF, Lda, pp. 79-86.
- RIVETT, Claire e PONTECORVO, Carmine (2003), *Improving Satellite Surveillance through Optimal Assignment of Assets*, Edinburgh South Australia, DSTO Information Sciences Laboratory.
- ROBALO, Rodrigues (2015), *Monitorização e vigilância 24/7 de áreas marítimas protegidas e remotas, com recurso a veículos autónomos*, Pedrouços, Instituto de Estudos Superiores Militares.
- ROCHA, Santos (2009), "Contributos para uma caracterização da Geopolítica Marítima de Portugal", *Cadernos Navais*, nº31, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.
- RODRIGUES, Reis (2003), "Considerações sobre o Sistema de Forças Nacional", *Cadernos Navais*, nº5, Lisboa, Edições Culturais de Marinha.

- RODRIGUES, Reis (2014), “A segurança marítima no século XXI”, P. B. Graça e Tiago Martins (Coord.), *O Mar no Futuro de Portugal: Ciência e Visão Estratégica*, Lisboa, Centro de Estudos Estratégicos do Atlântico, pp. 219-228.
- (2015), “The challenges of maritime security in Europe and Portugal”, P. B. Graça (Coord.), *New Challenges of the Atlantic*, Lisboa, GRAFIGRAF, Lda, pp. 87-92.
- SAER (2009), *O Hypercluster da Economia do Mar*, Ernâni Rodrigues Lopes (Coord.), Lisboa, Associação Comercial de Lisboa.
- SANDIA NATIONAL LABORATORIES (s.d.), *What is Synthetic Aperture Radar (SAR)?*, http://www.sandia.gov/radar/what_is_sar/index.html, acedido em maio de 2016.
- SCITECHDAILY (2011), *New Radar Satellite Can See Through Thick Clouds*, <http://scitechdaily.com/new-radar-satellite-can-see-through-thick-clouds/>, acedido em maio de 2016.
- SILVA, Costa da (2013), *Importância da fusão e disponibilização dos dados recolhidos pelos equipamentos de missão das aeronaves P3-C CUP Plus, C-295M e EH-101*, Dissertação apresentada à Academia da Força Aérea para obtenção do grau de mestre em Aeronáutica Militar, Sintra.
- SILVA, Ferreira da (2015), “Foreign scientific research in portuguese waters”, P. B. Graça (Coord.), *New Challenges of the Atlantic*, Lisboa, GRAFIGRAF, Lda, pp. 25-40.
- Simango, Ernesto (2013), *O Exercício do Poder Público em Espaços de Soberania e Jurisdição Marítima: Um Potencial Estratégico para o Desenvolvimento da Economia Moçambicana*, Dissertação apresentada ao Instituto de Estudos Políticos da Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de mestre em Ciência Política, Governação e Relações Internacionais, Lisboa.
- SUPREME ALLIED COMMANDER TRANSFORMATION (2006), *Capability Management in NATO*, Enclosure 1, 5000 TC-611/Ser. NU 041, Norfolk.
- SYMOLON, William Everette (2009), *High-Altitude, Long-Endurance UAVs vs. Satellites: Pontential Benefits for U.S. Army Applications*, Dissertação apresentada ao Massachusetts Institute of Technology para obtenção do grau de mestre, Massachusetts.
- TARES, Teemu *et al* (2009), *Wide Maritime Area Airborne Surveillance SoS*, 3rd Annual IEEE Systems Conference, Vancouver.
- TILL, Geoffrey (2008), “Britain, Portugal and maritime globalisation: past, present and future”, Marques Bessa e P.B. Graça (coord.), *Cadernos Navais*, nº24, Lisboa, Edições Culturais de Marinha, pp. 13-20.

- UNCTAD (2014), *Review of Maritime Transport 2014*, http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2014_en.pdf, acedido em novembro de 2015.
- UNIÃO EUROPEIA (2015), *Maritime safety: European Maritime Safety*, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=URISERV:l24245>, acedido em fevereiro de 2016.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (2005), *Unmanned aerial vehicle*, <http://www.thefreedictionary.com/Unmanned+Aerial+Vehicle>, acedido em fevereiro de 2016.
- UNITED STATES AIR FORCE (s.d.), *Air Force Fact Sheets – RPAS/UASs*, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/tabid/131/Category/730/Default.aspx>, acedido em maio de 2016.
- UTIAS SFL (2016), *Big Performance, Smaller Satellites*, <http://utias-sfl.net/>, acedido em maio de 2016.
- VARANDAS, Pereira (1986), “Vigilância e controlo das águas jurisdicionais portuguesas”, *Nação e Defesa*, Lisboa, Instituto de Defesa Nacional.
- VOLPE (2015), *Maritime Safety and Security Information System (MSSIS)*, <https://www.volpe.dot.gov/infrastructure-systems-and-technology/situational-awareness-and-logistics/maritime-safety-and>, acedido em fevereiro de 2016.
- WAHL, Terje e HOYE, Gudrun K. (s.d.), *NEW POSSIBLE ROLES OF SMALL SATELLITES IN MARITIME SURVEILLANCE*, Norwegian Defence Research Establishment, Kjeller, Norway.
- WAVEC (2008), *OWC - Oscillating Water Column*, <http://www.pico-owc.net/cms.php?page=542&wnsid=dbb177dd9668f08318207830330904df>, acedido em Janeiro de 2016.

Legislação Nacional:

- Decreto-Lei n.º 15/94, de 22 de janeiro, *Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo*, *Diário da República*, I Série - n.º 18, pp. 322-326.
- Decreto-Lei n.º 174/94, de 25 de junho, *Sistema Nacional de Comunicações de Socorro e Segurança Marítima*, *Diário da República*, I Série - n.º 145, pp. 3351 – 3356.
- Decreto-Lei n.º 383/98, de 27 de novembro, *Regulamentação da pesca marítima e da cultura de espécies marinhas*, *Diário da República*, I Série - n.º 275, pp. 6583-6601.

- Decreto-Lei n.º 310/98, de 14 de outubro, *Sistema de Monitorização Contínua MONICAP*, *Diário da República*, I Série - n.º 237, pp. 5316-5319.
- Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, *Sistema integrado de informação e apoio à vigilância, fiscalização e controlo da atividade da pesca SIFICAP*, *Diário da República*, I Série - n.º 54, pp. 1209-1216.
- Decreto-Lei n.º 43/2002, de 02 de março, *Sistema de Autoridade Marítima – SAM*, *Diário da República*, I Série - n.º 52, pp. 1750-1752.
- Decreto-Lei n.º 180/2004, de 27 de julho, *Sistema comunitário de acompanhamento e de informação do tráfego*, *Diário da República*, I Série - n.º 175, pp. 4732-4741.
- Decreto-Lei n.º 34/2006, de 28 de julho, *Zonas Marítimas sob soberania ou jurisdição nacional*, *Diário da República*, I Série - n.º 145, pp. 5374-5376.
- Decreto-Lei n.º 198/2006, de 19 de outubro, *Regime jurídico dos esquemas de separação de tráfego marítimo*, *Diário da República*, I Série - n.º 202, pp. 7297-7299.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 163/2006, de 12 de dezembro, *Estratégia Nacional para o Mar*, *Diário de República*, I Série – n.º 237, pp. 8316-8327.
- Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro, *Lei Orgânica da Guarda Nacional Republicana*, *Diário da República*, I Série - n.º 213, pp. 8043-8051.
- Decreto-Regulamentar n.º 86/2007, de 12 de dezembro, *Articula a ação das autoridades de polícia e demais entidades nos espaços marítimos*, *Diário da República*, I Série - n.º 239, http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1700&tabela=leis, acedido em fevereiro de 2016.
- Decreto-Lei n.º 263/2009, de 28 de setembro, *Sistema Nacional de Controlo de Tráfego Marítimo*, *Diário da República*, I Série - n.º 188, pp. 6967-6972.
- Decreto-Lei n.º 52/2012, de 07 de março, *Sistema comunitário de acompanhamento e de informação do tráfego*, *Diário da República*, I Série - n.º 48, pp. 952-974.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*, *Diário da República*, I Série - n.º 67, pp. 1981-1995.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 19 de abril, *Defesa 2020*, *Diário de República*, I Série – n.º 77, pp. 2285-2289.
- Despacho n.º 13840/2014, de 14 de novembro, *Projeto MARSUR Developments*, *Diário da República*, II Série - n.º 221, p. 28694.

Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro, *Lei Orgânica da Marinha*, *Diário da República*, I Série - n.º 250, pp. 6397-6406.

Despacho n.º 2837/2015, de 19 de março, *Projeto GMDSS – Componente Medium Frequency (MF)*, *Diário da República*, II Série - n.º 55, p. 6846.

Legislação estrangeira:

Resolução A.917 (22), de 29 de novembro de 2001, *Guidelines for the onboard operational use of shipborne automatic identification systems (AIS)*, International Maritime Organization

Regulamento (CE) n.º 1406/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho de 2002, que institui a Agência Europeia da Segurança Marítima (Texto relevante para efeitos do EEE) - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002R1406&from=PT>

Regulamento (CE) n.º 724/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 31 de Março de 2004 que altera o Regulamento (CE) n.º 1406/2002 que institui a Agência Europeia da Segurança Marítima, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004R0724&from=PT>, acedido em março de 2016.

Comissão Europeia (2006), *Reinforcing the management of the EU's southern maritime borders*, *Comunicado* 733, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=URISERV:l14541&from=EN>, acedido em março de 2016.

Glossário

Ameaça – Qualquer acontecimento ou processo que cause mortes em grande escala ou uma redução massiva das expectativas de vida e que enfraqueça o papel do Estado como unidade básica do sistema internacional (Definição da Organização das Nações Unidas).

Capacidade - Aptidão sustentada por um ou mais elementos funcionais DOTMLPFI que lhe conferem a qualidade específica para, isoladamente ou associada com outras capacidades, poder atingir ou contribuir para atingir um objetivo militar ou um efeito (estratégico, operacional ou tático) necessário para cumprir uma missão (Madeira, 2009, pp. 60-61). Capacidade é a habilidade para produzir um efeito que é necessário atingir. O efeito é o resultado de uma ação ou conjunto de ações produzidas pela capacidade. Uma capacidade consistirá numa ou mais componentes funcionais: Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Facilidades (infraestruturas) e Interoperabilidade (SACT, 2006).

Cluster – É constituído por um conjunto de atores – empresas, centros de investigação, entidades de interface, facilitadores, etc. – cuja atividade se organiza em torno de um conjunto de setores com fortes relações económicas e tecnológicas e que, pela interação dos seus membros, gera um potencial de inovação e desenvolvimento que separadamente esses membros não poderiam ambicionar ter (SAER, 2009, p. 105).

Conhecimento – É o produto resultante do processamento e tratamento da informação relativamente a outras nações, forças e elementos hostis ou potencialmente hostis, ou a áreas de operações atuais ou futuras (NATO, 2013, p. 2-I-6).

EEINC - Espaço que decorre da avaliação da conjuntura internacional e da definição da capacidade nacional, tendo em conta as prioridades da política externa e de defesa, os atores em presença e as diversas organizações em que Portugal se insere. Podem considerar-se áreas de interesse relevante para a definição do espaço estratégico de interesse nacional conjuntural, quaisquer zonas do globo em que, em certo momento, os interesses nacionais estejam em causa ou tenham lugar acontecimentos que os possam afetar (EMA, 2015).

EEINP - Espaço que corresponde ao território nacional compreendido entre o ponto mais a norte, no concelho de Melgaço, até ao ponto mais a sul, nas ilhas Selvagens, e do seu ponto mais a oeste, na ilha das Flores, até ao ponto mais a leste, no concelho de Miranda do Douro, bem como o espaço interterritorial e os espaços aéreos e marítimos sob responsabilidade ou soberania nacional (EMA, 2015).

Endurance – É o tempo que uma aeronave aguenta no ar, ou o tempo em que um veículo terrestre ou navio consegue operar, sujeito a condições específicas, por exemplo, sem reabastecer (NATO, 2013, p. 2-E-4).

Hypercluster – é um conjunto de *clusters* que, não tendo necessariamente todos entre si relações de intercâmbio económico ou tecnológico estreitas, existem em torno da exploração de um mesmo recurso ou de um mesmo património de

grande dimensão e que suporta uma grande variedade de funções (SAER, 2009, p. 105).

Informação – São dados não tratados de qualquer natureza que podem ser utilizados para a produção de conhecimento (NATO, 2013, p. 2-I-4).

Jamming - É a interferência deliberada, causada por pulsos eletromagnéticos, com o objetivo de tornar inteligível ou falsificar um sinal (NATO, 2013, p. 2-J-1).

Link – Em comunicações, *link* é o termo que indica a existência de facilidades de comunicação entre dois pontos (NATO, 2013, p. 2-L-4).

Payload – É a capacidade de carga de um veículo, podendo ser passageiros, tripulantes, munições, instrumentos ou outro tipo de equipamentos.

Polling – Os comandos de *polling* permitem que a estação de controlo em terra passe por cima das definições do sistema e peça a informação que precisa ao sistema, sem ter de esperar pelo período de transmissão normal.

Risco – Probabilidade de ocorrerem consequências prejudiciais, ou perdas esperadas (...) resultante de interações entre perigos naturais ou humanamente induzidos e condições vulneráveis (Definição no âmbito da ONU).

Targeting- É o processo de selecionar ou priorizar alvos e tomar a ação apropriada, tendo em conta os requerimentos e capacidades operacionais (NATO, 2013, p. 2-T-3).

Taxi – é o movimento da aeronave em terra, através dos seus próprios meios.

Apêndices

Lista de Apêndices:

A – Níveis de CSM

B – Cobertura GMDSS

C – Aeronaves da FAP

D – Aeronaves Não Tripuladas

E – Satélites

Apêndice A

Níveis de Conhecimento Situacional Marítimo

O IOA 114 divide os níveis de conhecimento com base na intensidade das ocorrências geradas e das necessidades que daí advêm:

- Nível 1 – ocorre em áreas de tráfego mais intenso, onde deve ser assegurado um profundo conhecimento sobre todas as atividades e ocorrências, de modo a maximizar a prontidão da resposta e a capacidade de intervenção. Requer uma cobertura permanente e a utilização de uma multiplicidade de sistemas numa ótica de complementaridade e de redundância.
- Nível 2 – onde a importância das ocorrências com impacto direto no nível anterior, se traduzirão na necessidade de uma reação célere, logo numa grande capacidade C2 sobre alertas automáticos. Requer uma cobertura continuada e complementar à do nível anterior com a utilização de sistemas focalizada na origem das ocorrências.
- Nível 3 – Neste escalão, os sistemas a empregar requerem uma coordenação a um nível superior, e uma capacidade de análise através de centros dedicados (relativamente a padrões comportamentais e ao seu impacte nas tarefas próprias) de modo a possibilitar a geração de alertas acionáveis ao nível operacional. A cobertura será tão frequente quanto necessário sendo a partilha de informação com outras agências essencial.
- Nível 4 – corresponde aos limites exteriores das áreas de menor intensidade de ocorrências, que se poderá estender a todo o EEINC em função de requisitos de informação específicos em períodos temporais determinados, onde a capacidade de análise, tal como referida para o Nível 3, é especialmente útil no apoio ao processo de decisão de nível estratégico. A cobertura assentará num conceito de vigilância por rotinas de amostragem.

- Nível 5 – aplicável para missões fora de área, que deverá ser ajustado aos requisitos operacionais da missão⁵⁵.

Domínios	Dados de interesse segundo os espaços				
Domínio Jurisdicional	DPM e Águas Interiores	12 NM (Mar Territorial)	24 NM (Zona Contígua)	200 NM (ZEE)	Limite exterior da plat. continental + 350 NM (PC)
Domínio Físico (Profundidades)	20 m (limite operação pesca cerco)	30 m (limite mergulho sem apoio)	70 m (limite mergulho com apoio)	200 m (limite prof. c/ luz solar)	Prof. Superiores a 200 m
Domínio SAR e de Socorros a Náufragos	Áreas balneares Até 300 m de costa	Área de navegação local (boca aberta) 6 NM	Área de navegação local (30 NM)	Área de navegação costeira (200 NM e Bancos oceânicos)	Área SAR nacional +350 NM
Domínio Regional	Norte	Centro	Sul	Açores	Madeira
Domínios/Áreas de interesse específico	Reservas Naturais e áreas protegidas	Esquemas de separação e corredores de tráfego	Bancos do Gorringe e D. João de Castro, montes submarinos cujos picos ficam a menos de 200 m, o <i>fried egg</i> (70 NM sul Faial) e outros que possam ser considerados classificados.		Áreas de interesse conjuntural e de Operações fora de área.

*Elementos de recolha de informação segundo estes espaços e domínios, a serem definidos separadamente.

Figura 23 - Espaços e Domínios de Interesse.
Fonte: IOA 114 (pág. 4-7)

⁵⁵ Os níveis de conhecimento foram retirados de (EMA, 2012), não tendo sido textualmente alterados.

Apêndice B

Cobertura GMDSS

O GMDSS compreende quatro áreas marítimas: A1, A2, A3 e A4. (Instituto Hidrográfico, 2013, pp. 79-81)

A1 – Área situada no interior da zona de cobertura de, pelo menos, uma estação costeira de ondas métricas (VHF) e na qual a função de alerta DSC – canal 70 do VHF – está continuamente disponível;

A2 – Área, com exclusão da A1, situada no interior da zona de cobertura de, pelo menos, uma estação costeira de ondas hectométricas (MF) e na qual a função de alerta DSC – 2187,5 kHz em MF – está continuamente disponível;

A3 – Área, com exclusão das áreas A1 e A2, situada no interior da zona de cobertura de um satélite geostacionário da INMARSAT na qual a função de alerta DSC em HF está continuamente disponível;

A4 – Área situada fora das outras

Descrição da área	Cobertura	Banda
A1 – dentro do alcance de estações costeiras de VHF	Dependente da altitude da antena da estação costeira, entre 20 e 50 milhas náuticas	VHF
A2 – Dentro do alcance de estações costeiras de MF	Cerca de 50 a 400 milhas náuticas	MF VHF
A3 – Dentro do alcance dos satélites geostacionários INMARSAT	70°N – 70°S	HF ou satélite MF VHF
A4 – Outras áreas fora da área de cobertura do INMARSAT	A N de 70°N e a S de 70°S	HF MF VHF

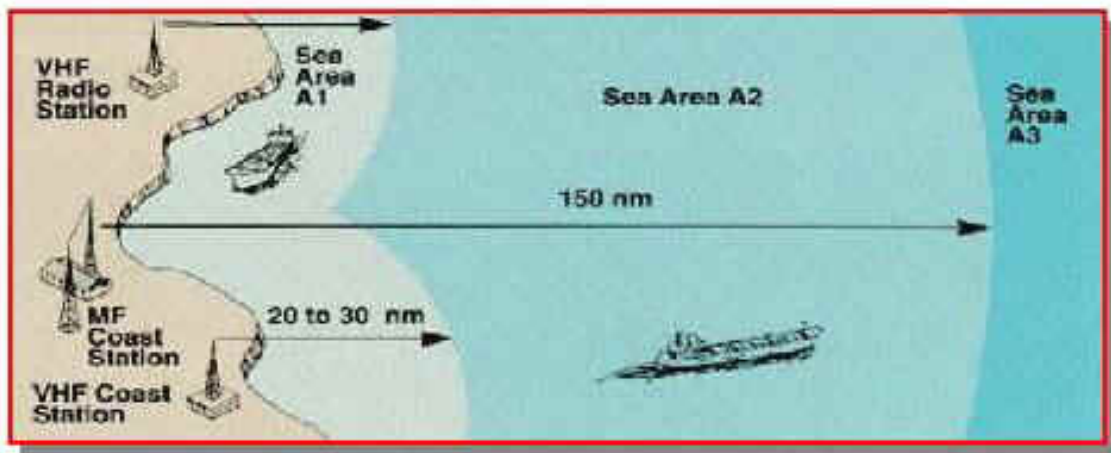


Figura 24 - Delimitação das áreas GMDSS
Fonte: www.gmdss.com.au

Apêndice C

Aeronaves Não Tripuladas

Class	Category	Normal employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example platform
CLASS I (less than 150 kg)	SMALL >20 kg	Tactical Unit (employs launch system)	Up to 5K ft AGL	50 km (LOS)	BN/Regt, BG	Luna, Hermes 90
	MINI 2-20 kg	Tactical Sub-unit (manual launch)	Up to 3K ft AGL	25 km (LOS)	Coy/Sqn	Scan Eagle, Skylark, Raven, DH3, Aladin, Strix
	MICRO <2 kg	Tactical Pl, Sect, Individual (single operator)	Up to 200 ft AGL	5 km (LOS)	Pl, Sect	Black Widow
CLASS II (150 kg to 600 kg)	TACTICAL	Tactical Formation	Up to 10,000 ft AGL	200 km (LOS)	Bde Comd	Sperwer, Iview 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
CLASS III (more than 600 kg)	Strike/Combat	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF COM	Predator B, Predator A, Heron, Heron TP, Hermes 900

Figura 25 - Categorias de UAVs segundo NATO.

Fonte: JAAPC, 2010, p.9.



Figura 26 - Black Widow
https://www.avinc.com/uas/adc/black_widow/

BLACK WIDOW	
Função	Reconhecimento e Vigilância a curto alcance
Envergadura	15 cm
Peso	85 g

<i>Endurance</i>	30 min
Altitude Máxima	800 pés
Sensores	Câmara de vídeo



Figura 27 - Aeronvironment's Wasp III
Fonte: <https://defense-update.com/products/w/wasp3.htm>

Aerovironment's Wasp III (USAF, s.d.)	
Função	Reconhecimento e Vigilância a baixas altitudes
Envergadura	72.3 cm
Comprimento	25.4 cm
Peso	453 g
<i>Endurance</i>	1 h
Velocidade	20 – 40 nós
Altitude Máxima	1.000 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite



Figura 28 - RQ-11B RAVEN
Fonte: (USAF, s.d.)

RQ-11B RAVEN	
Função	Reconhecimento e Vigilância a baixas altitudes
Envergadura	1.37 m
Peso	1.9 kg
Velocidade	30 – 60 nós
<i>Endurance</i>	60 – 90 min
Altitude Máxima	500 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite e imagem térmica



Figura 29 - EMT ALADIN

Fonte: <http://asian-defence-news.blogspot.pt/2012/09/a-german-bundeswehr-launches-emt-aladin.html>

EMT ALADIN	
Função	Reconhecimento e Vigilância a curto alcance
Envergadura	1.46 m
Comprimento	1.53 m
Peso	3.20 kg
Velocidade	25 - 50 nós
<i>Endurance</i>	30 – 60 min
Altitude Máxima	14.500 pés
Sensores	EO, IR, MiSAR e equipamentos de <i>jamming</i>



Figura 30 - SKYLARK 1

Fonte: <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/skylark/Skylark.html>

SKYLARK 1	
Função	Reconhecimento e Vigilância a curto alcance
Envergadura	2.4 m
Comprimento	2.2 m
Peso	5.5 kg
Velocidade	20-40 nós
<i>Endurance</i>	2 h
Altitude Máxima	11.500 pés
Sensores	Câmara a cores, IR



Figura 31 - Scan Eagle
Fonte: (USAF, s.d.)

Scan Eagle	
Função	Reconhecimento, Vigilância e aquisição de alvos
Envergadura	3.1 m
Comprimento	1.19 m
Peso	18 kg
Velocidade	55 – 80 nós
<i>Endurance</i>	20 + horas
Altitude Máxima	16.000 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite



Figura 32 - EMT LUNA X-2000
http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=900

EMT LUNA X-2000	
Função	Reconhecimento e Vigilância a curto alcance
Envergadura	4.17 m
Comprimento	2.36 m
Peso	20 kg
Velocidade	38 nós
<i>Endurance</i>	6 – 8 h
Altitude Máxima	11.500 pés
Sensores	EO, IR, MiSAR e equipamentos de <i>jamming</i>



Figura 33 - Aerostar
<http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/aerostar/Aerostar.html>

Aerostar	
Função	Reconhecimento, Vigilância e aquisição de alvos
Envergadura	6.5 m
Comprimento	4.5 m
Peso	210 kg
Velocidade	60 - 110 nós
<i>Endurance</i>	12 + horas
Altitude Máxima	18.000 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite, EO, IR



Figura 34 - MQ-1B PREDATOR
Fonte: (USAF, s.d.)

MQ-1B PREDATOR	
Função	Reconhecimento, Vigilância e aquisição de alvos
Envergadura	16.8 m
Comprimento	8.22 m
Peso	512 kg
Velocidade	70 - 135 nós
<i>Endurance</i>	670 milhas
Altitude Máxima	25.000 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite, IR e laser.



Figura 35 - IAI HERON

Fonte: <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/heron/Heron.html>

IAI HERON	
Função	Reconhecimento, Vigilância e aquisição de alvos
Envergadura	16.60 m
Comprimento	8.5 m
Peso	1150 kg
Velocidade	110 nós
<i>Endurance</i>	52 horas
Altitude Máxima	32.800 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite, EO, IR, SAR



Figura 36 - MQ-9 REAPER
Fonte: (USAF, s.d.)

MQ-9 REAPER	
Função	Ataque, ISR
Envergadura	20.1 m
Comprimento	11 m
Peso	2.223 kg
Velocidade	200 nós
<i>Endurance</i>	1.000 milhas
Altitude Máxima	50.000 pés
Sensores	Câmara de alta resolução, dia/noite, IR e laser.



Figura 37 - RQ-4 GLOBAL HAWK
Fonte: (USAF, s.d.)

RQ-4 Global Hawk (USAF, s.d.)	
Função	HALE ISR
Envergadura	39.8 m
Comprimento	14.5 m
Peso	6.781 kg
Velocidade	310 nós
<i>Endurance</i>	34 + horas
Altitude Máxima	60.000 pés
Sensores	EO, IR, SAR e sensores SIGINT

Apêndice D

Aeronaves da FAP

(Todos os valores constantes deste apêndice foram retirados de:



Figura 38 - C-295M

Fonte: <http://www.emfa.pt/www/aeronaves>

<http://www.emfa.pt/www/aeronaves>)

CASA C-295M	
Função Principal	Transporte
Envergadura	25.81 m
Comprimento	24.45 m
Peso	13.000 kg
Velocidade máxima	250 nós
<i>Endurance</i>	10 horas
Raio de ação	950 milhas
Altitude Máxima	32.500 Pés
Sensores	RADAR de busca, FLIR ⁵⁶ , SLAR ⁵⁷ , IR/UV, IR/CCD TV, Binóculos giro-estabilizados, máquina fotográfica, câmara de vídeo e NVG ⁵⁸ .

⁵⁶ *Forward Looking Infra-Red*

⁵⁷ *Side Looking Airborne Radar*

⁵⁸ *Night Vision Goggles*



Figura 39 - P-3C CUP Plus
 Fonte: <http://www.emfa.pt/www/aeronaves>

P-3C CUP Plus	
Função Principal	Patrulha Marítima
Envergadura	30.4 m
Comprimento	35.6 m
Peso	27.890 kg
Velocidade máxima	410 nós
<i>Endurance</i>	16 horas
Raio de ação	1500 milhas
Altitude Máxima	29.000 pés
Sensores	RADAR, Sensor de Acústicos, IR/CCD TV, MAD ⁵⁹ , Máquina fotográfica e câmara de vídeo e AIS

⁵⁹ *Magnetic Anomaly Detector*



Figura 40 - C-130 HERCULES
 Fonte: <http://www.emfa.pt/www/aeronaves>

C-130 HERCULES	
Função Principal	Transporte
Envergadura	40.41 m
Comprimento	29.79 m
Peso	36.300 kg
Velocidade máxima	320 nós
<i>Endurance</i>	13 horas
Raio de ação	1500 milhas
Altitude Máxima	35.000 pés
Sensores	RADAR



Figura 41 - EH-101 MERLIN
 Fonte: <http://www.emfa.pt/www/aeronaves>

EH-101 MERLIN	
Função Principal	Busca & Salvamento
Envergadura	18.60 m
Comprimento	19.30 m
Peso	9.600 kg
Velocidade máxima	150 nós
<i>Endurance</i>	08H30
Raio de ação	250 milhas
Altitude Máxima	15.000 pés
Sensores	RADAR de busca GALILEO, FLIR, Binóculos giro-estabilizados, NVG, máquina fotográfica e câmara de vídeo

Apêndice E

Satélites

SPOT 6 & 7 Twins	
Varreduras com 60 km de largura & Over-The-Top Agility	<ul style="list-style-type: none"> - Ideal para vigilância em áreas vastas - Aquisição de 100.000 km² numa única passagem em segmentos contínuos.
1.5 m de resolução	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil identificação de navios grandes (cargueiros, petroleiros, cruzeiros) - Fácil deteção de embarcações pequenas e médias (embarcações de pesca, lanchas rápidas, veleiros, botes, canoas, <i>skifs</i>, <i>dhow</i>s)
Período diário	Para permitir monitorização intensiva ou a vigilância de grandes áreas muito rapidamente.
Capacidade estéreo	Permite determinar rumos e velocidades.

Pléiades <i>Constellation</i>	
Varredura com 20 km de largura & Over-The-Top Agility	Melhor cobertura, numa única passagem com esta configuração: 100 x 150 km ²
0.5 m de resolução	Ideal para identificação de embarcações pequenas (embarcações de pesca, lanchas rápidas, veleiros, botes, canoas, <i>skifs</i> , <i>dhow</i> s)
Período diário	Para permitir monitorização intensiva ou a vigilância de grandes áreas muito rapidamente.
Capacidade estéreo	Permite determinar rumos e velocidades.

TerraSAR-X	
Modo de varredura larga (<i>Wide Scan SAR</i>)	Até 400.000 km ² numa única aquisição independentemente das condições meteorológicas.
0.25 m to 40 m de resolução	<ul style="list-style-type: none"> - Melhores resultados com 40m de resolução e varredura com largura de 270 km. Ideal para monitorizar o tráfego marítimo, detetar derrames de poluentes, monitorizar o degelo; - - O novo modo Staring SPOTLight com uma resolução de 0.25 m é capaz de proporcionar detalhe para aplicações no âmbito da recolha de informação, permitindo deteção, classificações e até mesmo a identificação de embarcações.
Banda "X"	Monitorização das massas de gelo.
Capacidades	O satélite TerraSAR-X/PAZ, com um sensor AIS a bordo permite identificar as embarcações que não estão a transmitir o sinal.

CANX-6 NTS (Nanosatellite Tracking of Ships) (UTIAS SFL, 2016)	
Peso	6.5 kg
Dimensões	20x20x20 cm
Sensores	AIS

AISSat-1 (UTIAS SFL, 2016)	
Peso	7 kg
Dimensões	20x20x20 cm
Sensores	AIS

M3MSAT (<i>Maritime Monitoring and Messaging Microsatellite</i>) (UTIAS SFL, 2016)	
Peso	75 kg
<i>Payload</i>	AIS, sistema de comunicações

NovaSAR-X (Bird, s.d.)					
Altitude	580 km				
Sensores	RADAR de abertura sintética				
Bandas	C, S, X				
Modos e Caraterísticas	Mode	Resolution	Incidence angles	Swath	No. of looks
	1 ScanSAR	20 m	15.8-25.4°	100 km	4
			25.0-29.4°	50 km	4
	2 Maritime	30 m	48.1-73.1°	750 km	1
	3 Stripmap	6 m	16.0-25.4°	20 km	4
			21.8-31.2°	13-20 km	4
	4 ScanSAR Wide	30 m	14.0-27.4°	140 km	4
			27.4-32.0°	55 km	4